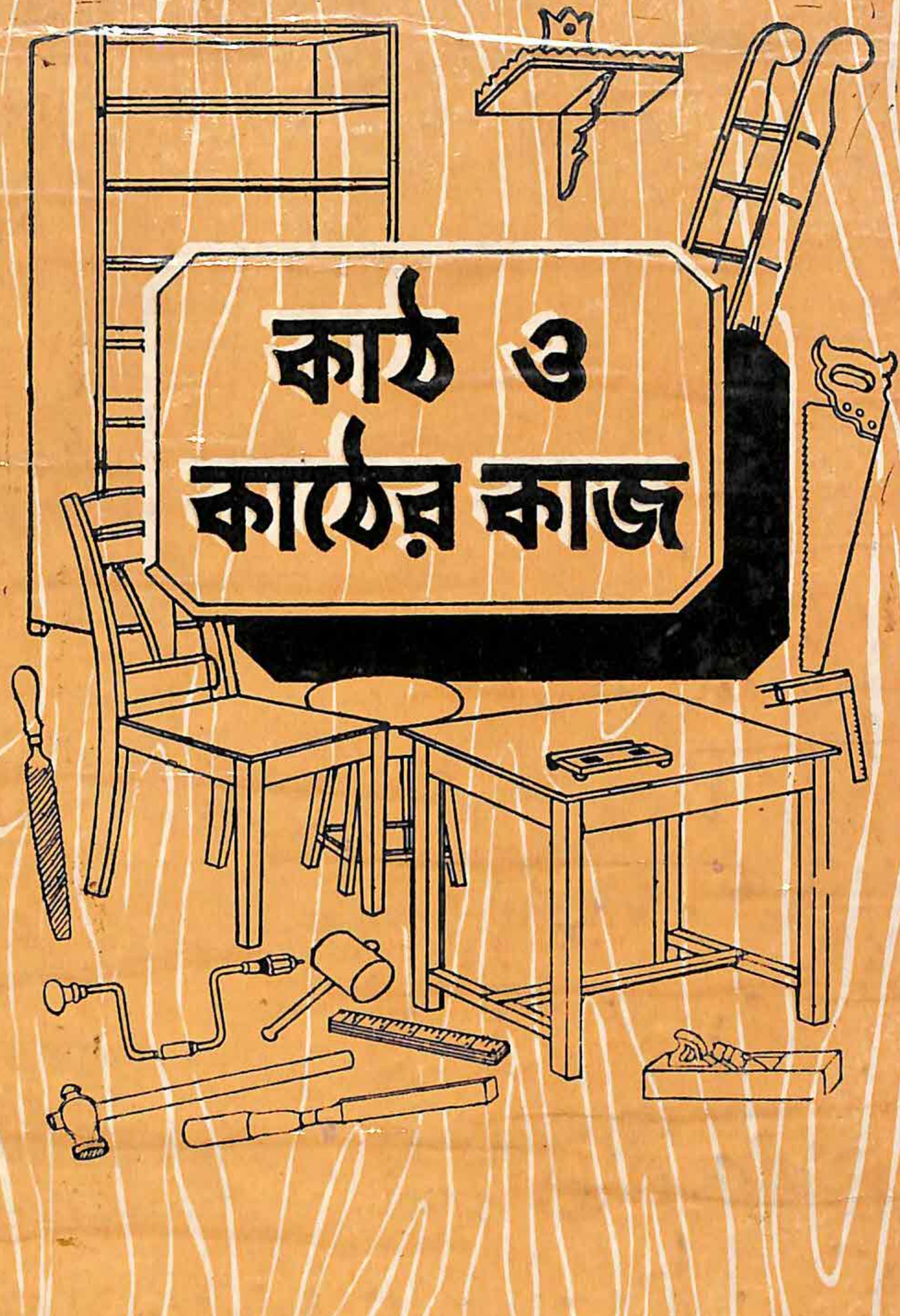
কাঠ ও কাঠের কাজ



কাঠ ও কাঠের কাজ

ঘোষ ও দত্ত

BBS

ভারতী বুক স্টল
প্রকাশক ও পুস্তক-বিক্রেতা
৬ রমানাথ মজুমদার স্ট্রীট; কলিকাতা-৯
ফোন ৩৪-৫১৭৮ • পিন ৭০০০০৯

প্রকাশক :
শ্রীঅশোককুমার বারিক
ভারতী বুক ষ্টল
৬, রমানাথ মজুমদার ষ্ট্রীট
কলিকাতা-৭০০ ০০৯

প্রথম সংস্করণ : ১৯৬০
দ্বিতীয় সংস্করণ : ১৯৭৫
তৃতীয় সংস্করণ : ১৯৮০
চতুর্থ মুদ্রণ : ১৯৮৩
পঞ্চম মুদ্রণ : ১৯৮৭

মূল্য : কুড়ি টাকা মাত্র

মুদ্রক :
শ্রীসুনীলকুমার ভাণ্ডারী
জগদ্ধাত্রী প্রিন্টার্স
৫৯/২, পটুয়াটোলা লেন
কলিকাতা-৭০০ ০০৯

সূচীপত্র

———

প্রথম অধ্যায়

বন-ভ্রমণ কাহিনী

মানুষ যেখানে প্রকৃতিকে আপন করিয়া পাইয়াছে, শহরের ইট-কাঠ-পাথরের রূঢ় বাস্তবকে ছাড়াইয়া আমরা সেই দেশে গেলে আনন্দ পাইব। গ্রামের পর গ্রাম পার হইয়া যাইতে যাইতে দেখা যাইবে, মাঠ ধূ ধূ করিতেছে আর মাঝে মাঝে দেখা যাইবে, বন-জঙ্গলে ঘেরা ছোট ছোট পল্লী। আরও অনেক নাম-না-জানা কত রকম গাছ দেখিতে পাওয়া যাইবে। অবশ্য আম, কাঁঠাল, তেঁতুল, বট, শিরীষ গাছগুলি আমাদের পরিচিত। হয়তো দেখিব, জলা-জায়গায় বড় বড় সবুজ গাছ দাঁড়াইয়া আছে, আর ইহাদের চারিপাশে সেই গাছেরই শিকড়গুলি মাটি ফুঁড়িয়া উপরে উঠিয়াছে। আর গাছগুলি দেখিতে কত না সুন্দর!

এই গাছের নাম সুন্দরী। এই গাছের নামানুসারে এই বনের নাম সুন্দরবন। আরও সামান্য আগাইয়া গেলে দেখিব—সারি সারি দীর্ঘ ও সরল কাণ্ডবিশিষ্ট ধূসর রঙের কতকগুলি গাছ দাঁড়াইয়া আছে; সেই সমস্ত গাছের পাতার রঙ ফিকে সবুজ এবং ইহাদের অগ্রভাগ সুঁচালো। বোটানিক্যাল গার্ডেনে এই ধরনের গাছের তলায় একখণ্ড ফলক আছে। তাহাতে লেখা আছে 'Tecoona Grandis' অর্থাৎ সেগুন গাছ।

পশ্চিম বঙ্গে অনেক জায়গায়, পথে-ঘাটে, বনে-জঙ্গলে দেখা যাইবে, মাথা উঁচু করিয়া দাঁড়াইয়া আছে আর এক ধরনের নূতন গাছ।

ইহার সুন্দর পাতাগুলি দিয়া সুন্দর ও সরল দেহকাণ্ডটি ঢাকা আছে। শাখা-প্রশাখাগুলি ছোট ছোট, পাতা সরু আর লম্বা এবং প্রান্তভাগ খাঁজকাটা, আর পাতার রঙ গাঢ় সবুজ। এই গাছের নাম দেবদারু —সার্থক ইহার নাম।

বোটানিক্যাল গার্ডেনে যাইয়া দেখা যাইবে, কালো পিচঢাকা পথের দুই পাশে এই গাছগুলির কি অপরূপ শোভা! এই গাছের নীচে লেখা আছে 'Polyalthia Longifolia' বা দেবদারু গাছ।

ঘুরিতে ঘুরিতে কোথাও আবার সরল কাণ্ডবিশিষ্ট আর এক রকমের গাছ দেখিতে পাওয়া যাইবে। ইহার পাতাগুলি বেশ চওড়া এবং আকারও খুব বড়। শাখা-প্রশাখার সংখ্যা খুব অল্প। এই গাছের নাম শাল। শালপাতার সঙ্গে আমরা সকলেই পরিচিত। কাজেই, শালগাছের পাতা দেখিয়া আমরা অতি সহজেই ইহাকে চিনিতে পারিব।

পশ্চিম বাংলার পথে-ঘাটে, বনে-জঙ্গলে, শিমূলগাছ দেখা যায়। শিমূলগাছের কাণ্ডে এবং শাখা-প্রশাখায় বড় বড় কাঁটা থাকে। অবশ্য, এই কাঁটাগুলি সূচাল নহে। ফাল্গুন মাসে এই গাছে একটিও পাতা থাকে না। ইহার সমস্ত পাতা ঝরিয়া পড়ে আর বড় বড় গাঢ় লাল রঙের ফুল ফোটে। তখন এই গাছগুলি খুব আকর্ষণীয় হয়। এই গাছের ফুলে কিন্তু কোন গন্ধ নাই।

বোটানিক্যাল গার্ডেনে একটি গাছের তলায় লেখা আছে, "Queen of Flower" অর্থাৎ ফুলের রানী। থোকা থোকা ফিকে লাল রঙের ফুল এই গাছে ফোটে। ইহার নাম জারুল গাছ। বোটানিক্যাল গার্ডেনে সংরক্ষিত একটি বড় বট গাছ নিশ্চয়ই অনেকের দেখা। গাছটির আসল কাণ্ডটি নষ্ট হইয়া গিয়াছে ; কিন্তু তার ঝুড়িগুলিই এক একটি বড় কাণ্ড হইয়া দাঁড়াইয়া আছে। এখন ওই গাছটির পরিধি ১৩২৮ ফুট। বটগাছের পাতাগুলি গাছের তুলনায় খুব ছোট। আকারে কাঁঠাল পাতা বা ইহার অপেক্ষা একটু বড়। ইহার পাতা গাঢ় সবুজবর্ণ এবং পাতার অগ্রভাগ ভোঁতা। এই গাছের ফল খুব ছোট ছোট এবং ইহা গোলাকার ও লাল।

ইঞ্জিনীয়ারিং সংক্রান্ত কাজে বা আসবাব-পত্রাদি নির্মাণ-কার্যে আমরা যত প্রকার জিনিসের ব্যবহার করিয়া থাকি, ইহাদের মধ্যে কাঠই আমাদের নিকট সর্বাধিক পরিচিত। ইহা পৃথিবীর প্রায় সর্বত্র পাওয়া যায় এবং কাজের পক্ষে বিশেষ উপযোগী ও স্থান পরিবর্তনের পক্ষেও বিশেষ সুবিধাজনক। সমান ওজনের ও সমান দৈর্ঘ্যের ধাতু-নির্মিত দ্রব্য অথবা কড়িকাঠের তুলনা করিলে দেখা যাইবে, ইহা স্থায়িত্বে ধাতুনির্মিত দ্রব্যের প্রায় কাছাকাছি। কাঠের উপযোগিতাও বহুবিধ।

নানাপ্রকার দ্রব্য নির্মাণ করিতে, ইহা ব্যবহৃত হয় এবং ঐ সমস্ত দ্রব্য নষ্ট হইয়া গেলেও, শেষে ইহা জ্বালানীরূপে ব্যবহার করা যায়।

মানব-সভ্যতার ইতিহাসে কাঠের উপযোগিতা চিরস্বীকৃত। আদিম অবস্থা হইতে, মানুষ ইহারই সাহায্যে শীত হইতে আত্মরক্ষা করিয়াছে এবং খাদ্য-দ্রব্য রন্ধন করিয়াছে। কাঠ হইতে নির্মিত অস্ত্রের সাহায্যে মানুষ পশু-শিকার করিয়া খাদ্য সংগ্রহ করিয়াছে, দুর্যোগপূর্ণ আবহাওয়ায় ও শত্রুর কবল হইতে কাঠের তৈয়ারী বাড়ীতে আত্মরক্ষা করিয়াছে। প্রথমে এই কাঠ হইতে তৈয়ারী হালের সাহায্যে কৃষিকার্য আরম্ভ করা হইয়াছিল।

সভ্যতার অগ্রগতির সঙ্গে সঙ্গে কাঠের নির্মিত জাহাজে চড়িয়া মানুষ নূতন নূতন দেশ আবিষ্কার করিয়াছে। এমন কি, প্রথম যে এরোপ্লেন নির্মিত হইয়া ছিল, তাহাও এই কাঠের দ্বারা নির্মিত হইয়াছিল। সভ্যতার অগ্রগতিতে কাঠের অবদান অপরিসীম। কাঠের নির্মিত দ্রব্যের নিজস্ব সৌন্দর্য ও বিভিন্ন বৈশিষ্ট্য আছে। সভ্যতার অধিকতর অগ্রগতির সহিত ইহার ব্যবহার বহুল পরিমাণে কমিয়া গেলেও, কাঠের নির্মিত দ্রব্য ও কাঠের উপকারিতার জন্য মানুষ ইহাকে কখনও সম্পূর্ণরূপে পরিহার করিতে পারিবে না।

দ্বিতীয় অধ্যায়

ফুট এবং ইঞ্চি-র পরিচিতি

(Introduction of the Foot and Inch)

স্কেল (Scale)-কে বাংলা ভাষায় মাপকাঠি বলা হয়। কোন জিনিসের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ কিংবা বেধ মাপিবার সময়, আমরা ইহা ব্যবহার করি। ইহাতে ফুট ও ইঞ্চি অথবা সেন্টিমিটার ও মিলিমিটারের কতকগুলি চিহ্ন থাকে। ইহা দৈর্ঘ্যে সাধারণতঃ ৬ ইঞ্চি, ১২ ইঞ্চি

এবং ২ ফুট। ২ ফুট দৈর্ঘ্যের মাপকাঠি ৪ ভাগে ভাঁজ করা থাকে এবং ইহাকে ফুটরুল (Foot Rule) বলে।

ইহার এক-একটি ইঞ্চিকে আবার ২, ৪, ৮, ১০, ১৬, ৩২ এবং ৬৪ অংশে ভাগ করা থাকে।

১ ইঞ্চিকে ২, ৪, ৮, ১০, ১৬, ৩২ এবং ৬৪ ভাগ করিলে, একটি অংশ $\frac{১}{২}$ $\frac{১}{৪}$ $\frac{১}{৮}$ $\frac{১}{১০}$ $\frac{১}{১৬}$ $\frac{১}{৩২}$ এবং $\frac{১}{৬৪}$ হইবে।

কোন একটি মাপকাঠির ১ ইঞ্চিকে সমান ১৬ ভাগে ভাগ করা আছে। সুতরাং ১ অংশ $= \frac{১}{১৬}$ ইঞ্চি।

$\therefore$ $\frac{৫}{১৬}$ ইঞ্চি মাপিতে হইলে, ৫টি অংশ অর্থাৎ পরপর একত্রে ৫টি চিহ্নের সমষ্টি।

১ ইঞ্চিকে সমান ১০ ভাগে ভাগ করা থাকিলে, ·৭ ইঞ্চি কিভাবে মাপিবে ?

এক-একটি অংশ $= \frac{১}{১০}$ ইঞ্চি $=$ ·১ ইঞ্চি।

$\therefore$ ·৭ ইঞ্চি $=$ ৭টি অংশের দূরত্বের সমষ্টি।

ফুটরুলে এক ইঞ্চিকে যেমন প্রয়োজনমত সমান কয়েকটি অংশে ভাগ করা হয়, তেমনি সেন্টিমিটার স্কেলে এক-একটি সেন্টি-মিটারকে সমান দশ ভাগে ভাগ করা থাকে ; উহার একটি অংশকে ১ মিলিমিটার বলা হয়।

$\therefore$ ১০ মিলিমিটার $=$ ১ সেন্টিমিটার।

এখন, আমাকে যদি ১$\frac{১}{২}$ সেন্টিমিটার মাপিতে হয়, তাহা হইলে আমি ঐ স্কেলে ১ সেন্টিমিটার এবং ৫ মিলিমিটার মাপিব।

এইভাবে, ১ সে. মি. ৭ মি. মি. মাপিবার সময় ১ সে. মি. এবং ভাগকরা ৭টি অংশ অর্থাৎ ৭ মি. মি. একত্রে মাপিয়া লইতে হইবে।

আরও সূক্ষ্ম অংশ মাপিতে হইলে, সাধারণ স্কেলের দ্বারা মাপা সম্ভবপর নয় ; তখন মাইক্রোমিটার স্ক্রু-গেজ (Micrometer Screw-gauge)-এর প্রয়োজন হয়। মাইক্রোমিটার স্ক্রু-গেজ দ্বারা এক ইঞ্চির হাজার ভাগের এক ভাগ অর্থাৎ $\frac{১}{১০০০}$ ইঞ্চি পর্যন্ত মাপা যায়। এই যন্ত্রে ভার্নিয়ার (Vernier) নামক একটি বিশেষ স্কেলের

ব্যবস্থা আছে। সাধারণ স্কেলে ১ ইঞ্চিকে হাজার ভাগে ভাগ করা যায় না।

একক (Unit)

দৈর্ঘ্যের একক (Units of length)

বৃটিশ একক (British Units)

১২ ইঞ্চি = ১ ফুট,
৩ ফুট = ১ গজ,
২২০ গজ = ১ ফার্লং,
৮ ফার্লং = ১ মাইল।

মেট্রিক একক (Metric Units)

১০ মিলিমিটার = ১ সেন্টিমিটার,
১০ সেন্টিমিটার = ১ ডেসিমিটার,
১০ ডেসিমিটার = ১ মিটার,
১০ মিটার = ১ ডেকামিটার,
১০ ডেকামিটার = ১ হেক্টোমিটার,
১০ হেক্টোমিটার = ১ কিলোমিটার,
১ মিটার = ১০০০ মি. মি. = ১০০ সে. মি.
১ কিলোমিটার = ১০০০ মিটার।

বৃটিশ একক হইতে মেট্রিক এককে পরিবর্তন (Conversion of British Units to Metric Units)

১ ইঞ্চি = ২৫·৪ মিলিমিটার,
১ ফুট = ৩০·৪৮ সেন্টিমিটার,
১ গজ = ০·৯১৪৪ মিটার,
১ মাইল = ১·৬০৯৬ কিলোমিটার।

ক্ষেত্রফলের একক (Units of Area)

বৃটিশ একক (British Units)

১৪৪ বর্গ ইঞ্চি = ১ বর্গফুট,
৯ বর্গফুট = ১ বর্গগজ,
৪৮৪০ বর্গগজ = ১ একর,
৬৪০ একর = ১ বর্গমাইল।

মেট্রিক একক (Metric Units)

১০০ বর্গমিলিমিটার = ১ বর্গসেন্টিমিটার,
১০০ বর্গসেন্টিমিটার = ১ বর্গডেসিমিটার,
১০০ বর্গডেসিমিটার = ১ বর্গমিটার,
১০০ বর্গমিটার = ১ বর্গডেকামিটার,
১০০ বর্গডেকামিটার = ১ বর্গহেক্টোমিটার,
১০০ বর্গহেক্টোমিটার = ১ বর্গকিলোমিটার।

বৃটিশ একক হইতে মেট্রিক এককে পরিবর্তন

১ বর্গইঞ্চি = ৬'৪৫ বর্গসেন্টিমিটার,
১ বর্গফুট = ৯'২৯ বর্গডেসিমিটার,
১ বর্গগজ = ০'৮৪ বর্গমিটার,
১ একর = ০'৪০৫ বর্গহেক্টোমিটার,
১ বর্গমাইল = ২'৫৯ বর্গকিলোমিটার।

ওজনের একক (Units of Weight)

বৃটিশ একক (British Units)

১৬ ড্রাম = ১ আউন্স,
১৬ আউন্স = ১ পাউণ্ড,
২৮ পাউণ্ড = ১ কোয়ার্টার,
৪ কোয়ার্টার = ১ হন্দর,
২০ হন্দর = ১ টন।

মেট্রিক একক (Metric Units)

১০ মিলিগ্রাম = ১ সেন্টিগ্রাম,
১০ সেন্টিগ্রাম = ১ ডেসিগ্রাম,
১০ ডেসিগ্রাম = ১ গ্রাম,
১০ গ্রাম = ১ ডেকাগ্রাম,
১০ ডেকাগ্রাম = ১ হেক্টোগ্রাম,
১০ হেক্টোগ্রাম = ১ কিলোগ্রাম,
১০ কিলোগ্রাম = ১ মিরিয়াগ্রাম,
১০ কুইন্টাল = ১ মেট্রিকটোন।

ভারতীয় একক (Indian Units)

৮০ তোলা = ১ সের,
৪০ সের = ১ মণ।

বৃটিশ একক হইতে মেট্রিক এককে পরিবর্তন

১ গ্রাম = ·০৩৫৩ আউন্স,
১ কিলোগ্রাম = ২·২০৪৬ পাউণ্ড।
১ মেট্রিকটোন = ·৯৮৪২ টন।

ভারতীয় একক হইতে মেট্রিক এককে পরিবর্তন

১ তোলা = ১১·৬৬৩৮ গ্রাম,
১ সের = ০·৯৩৩১ কিলোগ্রাম,
১ মণ = ০·৩৭৩২ কুইন্টাল।

আয়তনের একক (Units of Capacity)
(তরল পদার্থ)

বৃটিশ একক (British Units)

৪ গিল = ১ পাঁট,
২ পাঁট = ১ কোয়ার্ট,
৪ কোয়ার্ট = ১ গ্যালন।

মেট্রিক একক (Metric Units)

১০ মিলিলিটার = ১ সেন্টিলিটার,
১০ সেন্টিলিটার = ১ ডেসিলিটার,
১০ ডেসিলিটার = ১ লিটার,
১০ লিটার = ১ ডেকালিটার,
১০ ডেকালিটার = ১ হেক্টোলিটার,
১০ হেক্টোলিটার = ১ কিলোলিটার।

বৃটিশ একক হইতে মেট্রিক এককে পরিবর্তন

১ পাঁইট = ০·৫৬৮২৪ লিটার,
১ কোয়ার্ট = ১ ১৩৬৪৯ লিটার,
১ গ্যালন = ৪·৫৪৫৯৬ লিটার।

তৃতীয় অধ্যায়

ইঞ্জিনীয়ারিং ড্রইং

"Drawing is the language of the Engineers"—অর্থাৎ, ইঞ্জিনীয়ারদের ভাষা ড্রয়িং। Free-hand sketch-এর সঙ্গে ইঞ্জিনীয়ারিং ড্রয়িং-এর অনেক পার্থক্য দেখা যায়। জীব-জন্তু, গাছ-পালা, গাড়ি-ঘোড়া, মনোরম প্রাকৃতিক দৃশ্য, মানুষের বিভিন্ন ভঙ্গীর ছবি প্রভৃতি দেখিতে বেশ ভাল লাগে এবং প্রাণেও অফুরন্ত আনন্দ আনে। কিন্তু এই সব ছবি আর ইঞ্জিনীয়ারিং ড্রয়িং কিন্তু বিভিন্ন।

বিভাগ অনুযায়ী ইঞ্জিনীয়ারিং ড্রয়িং ভিন্ন ভিন্ন হয়। প্রধানতঃ—সিভিল, মেকানিক্যাল ও ইলেক্‌ট্রিক্যাল ড্রয়িংকে ইঞ্জিনীয়ারিং ড্রয়িং বলা হয়। সিভিল ইঞ্জিনীয়ারিং বলিতে ড্রয়িং মুখ্যতঃ ঘর-বাড়ি, বাঁধ-সেতু,

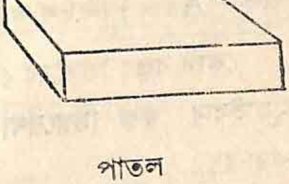
পথ-ঘাট ও রেলপথের Plan, Elevation, Sectional Elevation প্রভৃতি বোঝায়। মেকানিকাল ড্রয়িং-এ মেসিনের যাবতীয় ড্রয়িং, যেমন—Plan, Sectional view ইত্যাদি বোঝায়। ইলেক্‌ট্রিকাল ড্রয়িং-এ যাবতীয় ইলেক্‌ট্রিকাল মেসিনের Circuit diagram বোঝায়।

কাঠের কাজের ড্রয়িং সিভিল ও মেকানিকাল ড্রয়িং-এর অন্তর্গত। কাঠের আসবাবপত্র, জানালা, দরজা, কাঠের সেতু, কাঠের মডেল, মোল্ডিং বাক্স প্রভৃতি তৈয়ারী করিতে হইলে, প্রথমে ড্রয়িং-এর প্রয়োজন। কারণ, এগুলির ড্রয়িং না থাকিলে, কাজের অসুবিধা হয়। শৌখিন এবং ভাল কাজ ড্রয়িং দেখিয়া করা হয়।

এখন ইঞ্জিনীয়ারিং ড্রয়িং আবার কতকগুলি ভাগে বিভক্ত। যেমন, প্রক্ষেপ রেখণ (Projectional Drawing), আইসোমেট্রিক ড্রয়িং (Isometric Drawing), এ্যাক্সোনোমেট্রিক ড্রয়িং (Axonometric Drawing), অব্‌-লিক্ ড্রিয়ং (Oblique Drawing), পারস্পেক্‌টিভ্ ড্রয়িং (Perspective Drawing), থাম্ব নেল্ ভিউ ড্রয়িং (Thumb Nail View Drawing), বার্ডস্ আই ভিউ ড্রয়িং (Bird's Eye View Drawing), প্রভৃতি।

আমরা এখানে প্রক্ষেপ রেখণ ও আইসোমেট্রিক ড্রয়িং সম্বন্ধে আলোচনা করিব। প্রত্যেক ঘনবস্তুর দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও বেধ আছে।

কোন বস্তুকে ওপর হইতে দেখাকে প্ল্যান (Plan) বা পাতল, কোন বস্তুকে সম্মুখ হইতে দেখাকে ফ্রন্ট এলিভেশন (Front Elevation) বা উচল এবং কোন বস্তুর যে-কোন পার্শ্ব হইতে দেখাকে এণ্ড এলিভেশন (End Elevation) বা অন্তল বলে।



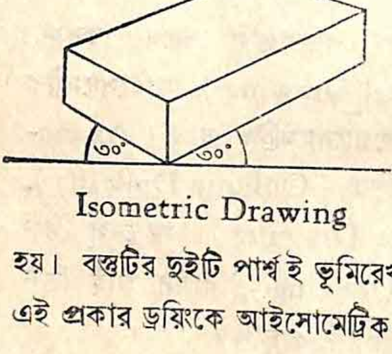
পাতল

পাতলে একটি বস্তুর দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ জানা যায়, উচলে দৈর্ঘ্য ও উচ্চতার মাপ এবং অন্তলে প্রস্থ এবং উচ্চতার মাপ পাওয়া

যায়। প্রক্ষেপ বা Projection-এর সাহায্যে এই ড্রয়িং করা হয় বলিয়া, ইহাকে প্রক্ষেপ রেখণ বা Projectional Drawing বলে।

আমেরিকায় উচলের ওপর পাতল এবং ইউরোপে পাতলের ওপরে উচল অঙ্কন করা হয়। আমাদের দেশে মেকানিক্যাল ড্রয়িং-এ উচলের ওপর পাতল কিন্তু সিভিল ড্রয়িং-এ পাতলের ওপর উচল অঙ্কন করা হয়। চিত্রে কতকগুলি বস্তুর প্রক্ষেপ, রেখণ দেখানো হইয়াছে।

এইবার আইসোমেট্রিক ড্রয়িং-সম্বন্ধে আমাদের কিছু কিছু জানা দরকার। আইসোমেট্রিক ড্রয়িং-এ যে-কোন ঘনবস্তুর দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও বেধ একটি চিত্রেই দেখানো যায় এবং সেই চিত্রটি দেখিয়া এক নজরেই বস্তুটির দৈর্ঘ্য, প্রস্থ, ও বেধ সম্বন্ধে ধারণা করা যায়। বস্তুটির দুইটি তলের সীমারেখার দ্বারা উৎপন্ন কোণকে অক্ষ ধরা হয়। বস্তুটির দুইটি পার্শ্বই ভূমিরেখার সহিত ৩০° কোণে হেলিয়া থাকে। এই প্রকার ড্রয়িংকে আইসোমেট্রিক ড্রয়িং বলে।



Isometric Drawing

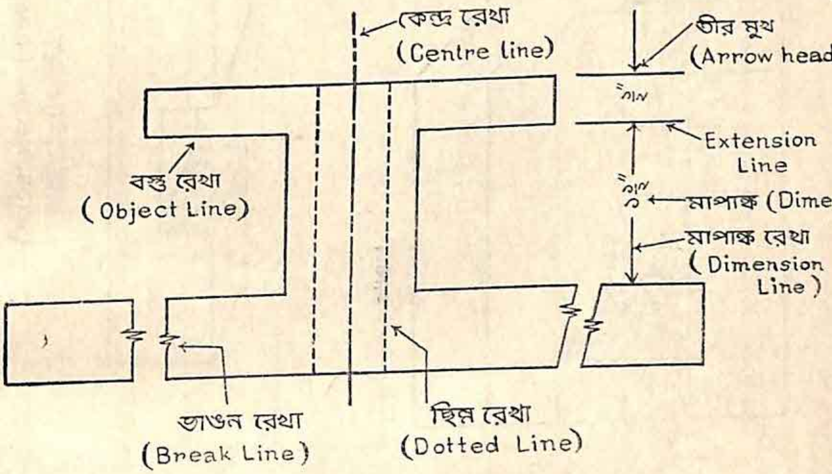
বস্তুরেখা (Object Line)—ইহা সাধারণতঃ মোটা, দৃঢ় এবং গভীর করিয়া অঙ্কন করা হয়।

কেন্দ্ররেখা (Centre Line বা Chain Line বা Chain and Dash Line বা Chain dotted Line)—কোন বস্তুর কেন্দ্র বা অক্ষ (Axis) নির্দেশ করিতে ইহা ব্যবহৃত হয়।

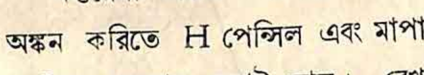
কোন বস্তুর ভিতরের কোন অংশ বাহির হইতে দেখা না গেলে, উহা বুঝাইবার জন্য **ছিন্নরেখা** (Dotted বা Hidden Line) ব্যবহার করা হয়।

Extension Line—ইহা কোন বস্তুর মাপের সীমা নির্ধারণ করে। এই রেখা বস্তুরেখা অপেক্ষা ...

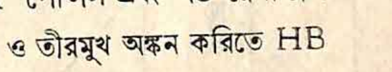
মাপঙ্ক রেখার দুইপাশে দুইটি তীরমুখ সব সময় Extension Line স্পর্শ করিয়া থাকিবে। কোন বস্তুর মাপাঙ্ক নির্দেশ করিতে এই রেখা ব্যবহৃত হয়। পূর্ববর্ণিত রেখাগুলি দেখানো হইয়াছে।



বস্তুরেখা অঙ্কন করিবার জন্য 2H পেন্সিল এবং অন্য রেখাগুলি অঙ্কন করিতে H পেন্সিল এবং মাপাঙ্ক ও তীরমুখ অঙ্কন করিতে HB পেন্সিল ব্যবহার করাই ভাল। রেখা অঙ্কন করিবার সময় সমানভাবে চাপ দিয়া অঙ্কন করিবে। নতুবা রেখাটি সরু-মোটা হইবে। রেখার প্রতিটি অংশ সমানভাবে থাকা উচিত। সূচ্যগ্র পেন্সিল সাধারণতঃ



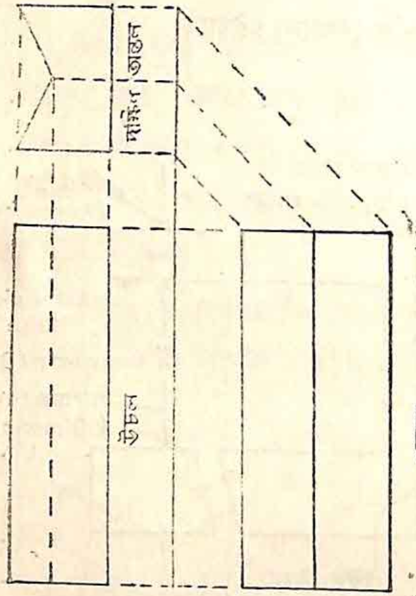
সূচের মুখের মত

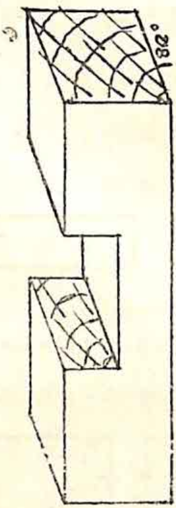


বাটালির মুখের মত

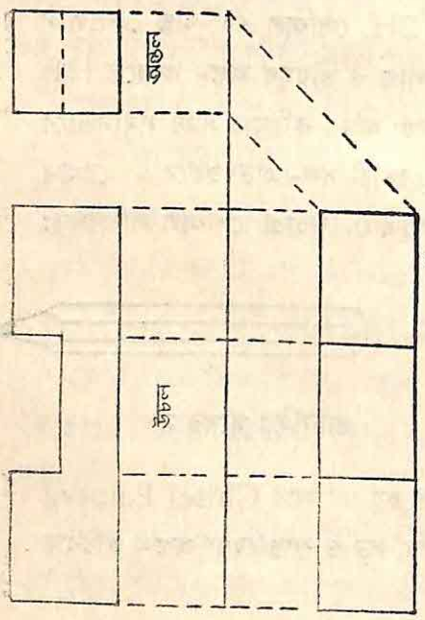
নক্সা করিতে ও সাধারণ কাজে ব্যবহৃত হয়। আর Chisel Pointed বা বাটালির মুখের মত পেন্সিল গাঢ়, দৃঢ় ও সূক্ষ্ম রেখা অঙ্কন করিবার কাজে লাগে।

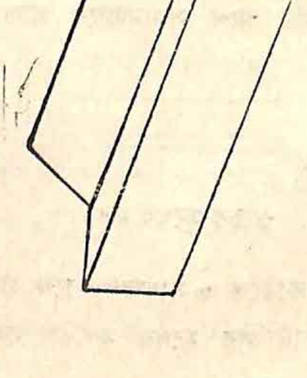
কয়েকটি ইঞ্জিনীয়ারিং ড্রইং-এর নমুনা





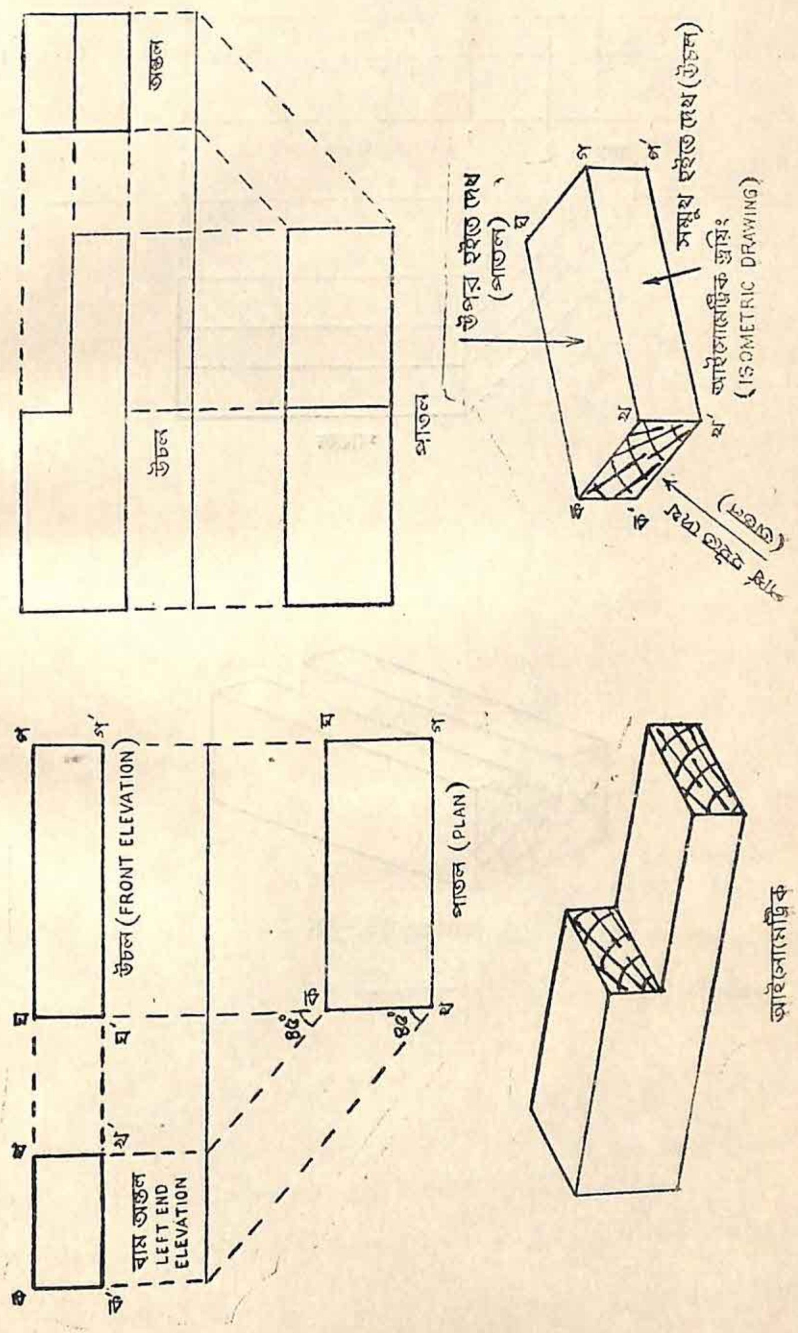
এ্যাক্সোনোমেট্রিক ড্রয়িং
(AXONOMETRIC DRAWING)



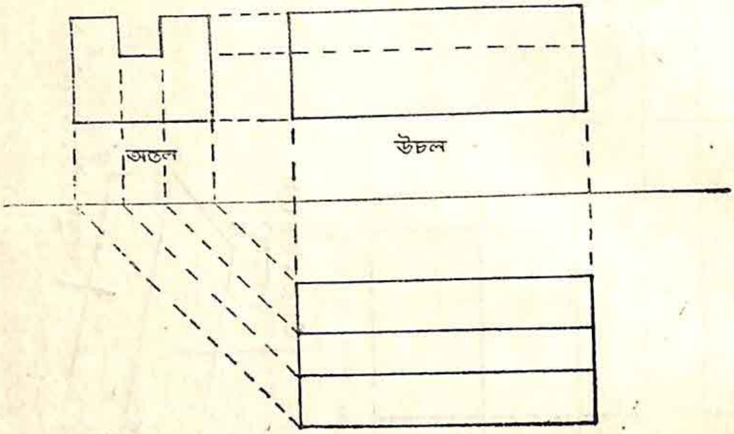


আইসোমেট্রিক ড্রয়িং

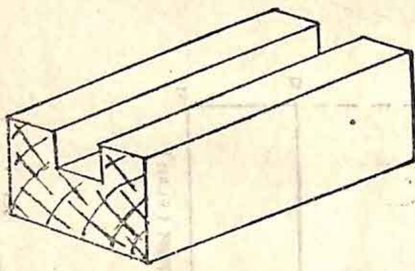
কয়েকটি ইঞ্জিনীয়ারিং ড্রইং-এর নমুনা



কয়েকটি ইঞ্জিনীয়ারিং ড্রইং-এর নমুনা



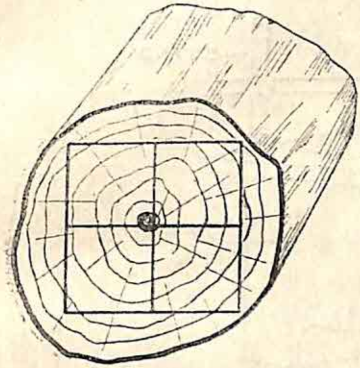
পাতল



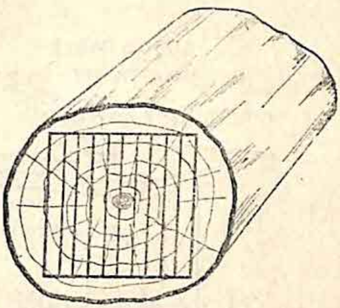
আইসোমেট্রিক ড্রয়িং

চতুর্থ অধ্যায়

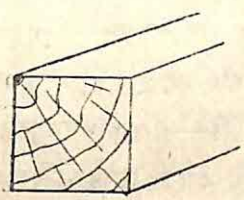
কাঠের গুঁড়ি হইতে তক্তা এবং কাঠ বাহির করিবার পদ্ধতি

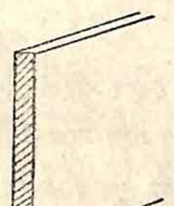


Quarter sawing



Sawing through and through



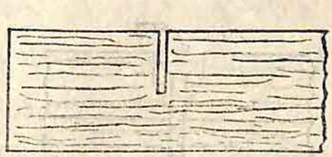


এই পদ্ধতিতে কাঠ করাতে চৌকা করিয়া কাটার পর উহাকে সমান চারিভাগে ভাগ করা হয়।

এই পদ্ধতিতে করাত দ্বারা গুঁড়ির একপ্রান্ত হইতে অপর-প্রান্ত পর্যন্ত কাটিয়া তক্তা বাহির করা হয়।



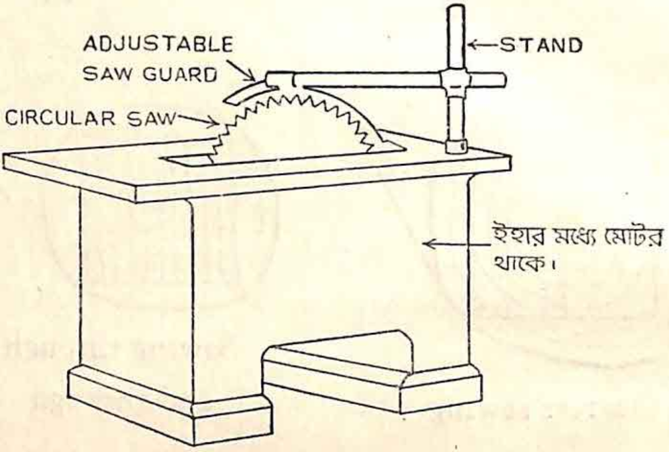
Sawing along the grains



Sawing across the grains

Circular Saw Bench

Circular saw দ্বারা কাঠ চেরাই করা হয়। এই করাত বিদ্যুৎ-শক্তি দ্বারা চালান হয়। বিদ্যুৎ-শক্তির সাহায্যে ইহার মোটর ঘুরিতে থাকে। সেই মোটরের শ্যাফ্ট (Shaft)-এর সঙ্গে একটি পুলী

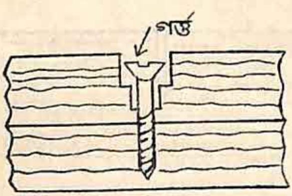


থাকে। পুলীটির সঙ্গে করাতের মধ্যভাগে যে স্পিণ্ডল্ (Spindle) থাকে, ইহার সহিত বেল্ট দ্বারা পুলিটির সংযোগ করিতে হয়। মোটরটি ঘুরিবার সঙ্গে সঙ্গে ইহার সহিত সংলগ্ন করাতটিও ঘুরিতে থাকিবে।

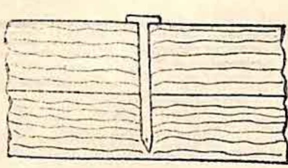
কাঠ চেরাই করার পূর্বে চক ও সূতা দ্বারা কাঠের উপর মার্কিং করিয়া লওয়া হয়। Circular saw দ্বারা বড় বড় গুঁড়ি বা কাঠ চেরাই করা সম্ভব হয় না। সাধারণতঃ, তক্তা বা সামান্য মোটা কাঠ এই করাত দ্বারা চেরাই করা হয়।

কাঠের সংযোজন

একটি কাঠের সহিত আর একটি কাঠের জোড় নিম্নলিখিত কয়েকটি উপায়ে দেওয়া হয়।



Screwed Joint



Nailed Joint

স্ক্রু দিয়া দুইটি কাঠের জোড় দিবার পূর্বে উপরের কাঠটিতে গর্ত করিয়া লওয়া হয়। ইহাতে Countersunk headed screw চালাইতে সুবিধা হয়।

দুইটি কাঠকে জোড় দিবার জন্য পেরেক মারার ফলে কাঠের অংশগুলির অবস্থা কিরূপ হইয়াছে তাহা লক্ষ্যণীয়।

পঞ্চম অধ্যায়

গাছ ও গাছের বিভিন্ন স্তর

(Trees and their different layer)

গাছের বৃদ্ধিঅনুসারে, ইহাদিগকে দুইভাগে ভাগ করা হয়। যেমন—(১) **Endogenous** এবং (২) **Exogenous.**

(১) **Endogenous গাছ**—যে সকল গাছ পরিধি বা বেড়ের দিকে না বাড়িয়া উর্ধ্বদিকে বাড়ে, উহাদিগকে Endogenous গাছ বলে। যেমন—নারিকেল, তাল, সুপারি, বাঁশ, বেত প্রভৃতি।

(২) **Exogenous** গাছ—যে সকল গাছ বেড়ের দিকে অর্থাৎ পাশের দিকে বাড়ে, উহাদিগকে Exogenous গাছ বলে। যেমন—আম, জাম, শাল, সেগুন প্রভৃতি।

আবার Exogenous গাছের কাঠকে দুইভাগে ভাগ করা হইয়া থাকে। যেমন—(ক) **শক্ত কাঠ** এবং (খ) **নরম কাঠ**।

(ক) **শক্ত কাঠ** (Hard Wood)—সাধারণতঃ, যে সকল গাছের পাতা চওড়া, যে সকল গাছ কাটিলে বেশী রস নির্গত হয় না, যাহাদের আঁশে করাতের দাঁত আটকাইয়া যায় না এবং কাটা অংশ গাঢ় ও বেশ উজ্জ্বল রঙের হয়, সেই সব গাছ হইতে শক্ত কাঠ পাওয়া যায়। যেমন—শাল, সেগুন, মেহগনি, শিশু, লোহা কাঠ প্রভৃতি।

(খ) **নরম কাঠ** (Soft Wood)—সরু ও লম্বা পাতাবিশিষ্ট গাছ হইতে সাধারণতঃ নরম কাঠ উৎপন্ন হয়। এই সকল গাছের কর্তিত

অংশের রঙ্ ফ্যাকাশে এবং কর্তিত অংশ হইতে অধিক পরিমাণে রস নির্গত হয়। যেমন—দেবদারু, পাইন, আম, শিমূল প্রভৃতি।

সাধারণতঃ, আসবাবপত্র নির্মাণ ও কারিগরি-শিল্পে আম, জাম, শিশু, মেহগনি, দেবদারু, সেগুন, লোহা কাঠ, শালকাঠ প্রভৃতি ব্যবহৃত হয়।

বিভিন্ন প্রকার কাজের জন্য, বিভিন্ন রকমের কাঠের প্রয়োজন। শুধু তাহাই নহে, কাঠের কাজ করিবার পূর্বে, কোন্ কাজে কোন্ কাঠ ব্যবহৃত হয় এবং কেন হয়, তাহাও আমাদের জানা দরকার। ইহা ছাড়া, কোন্ কাঠ ভাল ও কোন্ কাঠ মন্দ এবং কাঠের দোষ ও কাঠের রোগ-সম্পর্কেও আমাদের ধারণা থাকা উচিত।

যে-কোন জীবন্ত গাছ কাটিলে, এক প্রকার রস বা জলীয় পদার্থ নির্গত হয়। গাছে জলীয় পদার্থের পরিমাণ বৎসরের সব সময় একরূপ থাকে না। বিশেষ করিয়া, বসন্তকালে ও শরৎকালে গাছের রসবৃদ্ধি হয়। কারণ, এই সময়ে গাছের শাখা-প্রশাখা বৃদ্ধি হয়।

গ্রীষ্ম ও শীতকালে গাছে জলীয় অংশ অনেক কম থাকে। সুতরাং, এই সময়ই গাছ কাটিবার উপযুক্ত সময়। গ্রীষ্ম ও শীতকাল ভিন্ন অন্য সময়ে গাছ কাটিলে যে কাঠ পাওয়া যায়, তাহাতে জলীয় অংশ অধিক থাকে এবং ঐ কাঠ মজবুত হয় না।

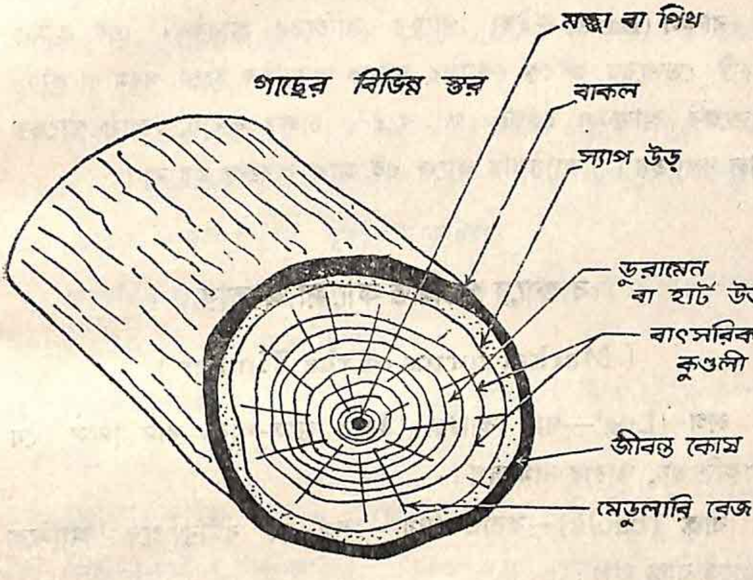
উপযুক্ত সময়ে বা বয়সে গাছ না কাটিলে, ভাল কাঠ পাওয়া যায় না। অল্প দিনের গাছ নরম থাকে। আবার, বেশী দিনের গাছে নানা প্রকার রোগ দেখা দেয়। সুতরাং, খুব কম অথবা খুব বেশী দিনের গাছ না কাটাই ভাল। কারণ, ইহাতে ভাল কাঠ পাওয়া যায় না।

মজ্জা বা পিথ (Pith)—গাছের মধ্যস্থলে শাঁসের মত যে অংশ থাকে, তাহাকে মজ্জা বলে।

ডুরামেন বা হার্ট উড্—ইহা কাঠের সারাংশ। অন্যান্য স্তর অপেক্ষা ইহার রঙ গাঢ়। গাছের কেন্দ্র হইতে স্যাপ উডের স্তর পর্যন্ত অংশকে **হার্ট উড্ বা ডুরামেন** (Heart Wood or Duramen) বলা হয়। গাছের এই অংশ অন্যান্য অংশ অপেক্ষা শক্ত ও মজবুত। সুতরাং সব রকম কাজেই এরূপ কাঠ ব্যবহৃত হয়।

স্যাপ উড্ (Sap Wood)—হার্ট উড্ ও বাকলের মধ্যবর্তী স্তরকে **স্যাপ উড্** বলে। এই স্যাপ উডে জলীয় অংশ খুব বেশী থাকে। ইহা গাছের অসার অংশ ; এই কাঠ দ্বারা কোন কাজ হয় না। অবশ্য এই স্যাপ উড্ হইতেই হার্ট উডের উৎপত্তি। বয়স বৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে স্যাপ উড্ হার্ট উডে রূপান্তরিত হয়।

গাছের বিভিন্ন স্তর



বাৎসরিক কুণ্ডলী (Annual Ring)—কোনও গাছ পুষ্টিলাভ করিলে, বেড়ের দিক কুণ্ডলী আকারে বৃদ্ধিপ্রাপ্ত হয় ; প্রতি বৎসরে এক একটি কুণ্ডলী হয়। এইজন্য, ইহাকে বাৎসরিক কুণ্ডলী বলে। এই বাৎসরিক কুণ্ডলী দেখিয়া গাছের বয়স হিসাব করা হয়। কুণ্ডলীর দুইটি অংশ—(১) গাঢ় উজ্জ্বল এবং (২) ফ্যাকাশে।

ইহা শরৎকালে ও বসন্তকালে গঠিত হয়। এই জন্য অনেকে স্যাপ উড্‌কে শরৎকালীন ও বসন্তকালীন স্তরে ভাগ করিয়া থাকেন।

জীবন্ত কোষ (Cambium)—গাছের বাকলের ঠিক নীচেই জীবন্ত কোষের স্তর (Cambium Layer)। এই স্তর দ্বারাই গাছ বাড়িয়া থাকে। এই স্তর হইতেই গাছের ভেতরের দিক স্যাপ উডে ও বাহিরের দিক বাকলে রূপান্তরিত হয়।

মেডুলারি রেজ (Medullary Rays)—কোন গাছের জীবন্ত কোষ হইতে মজ্জা পর্যন্ত সমস্ত অংশই সূক্ষ্ম কোষে গঠিত। ইহার দ্বারা গাছ খাদ্য-রস টানিয়া লয় এবং ক্রমে ক্রমে বাড়িয়া ওঠে। সূক্ষ্ম আঁশের মত এই কোষগুলিই **মেডুলারি রেজ**। এই মেডুলারি রেজ গাছের বাৎসরিক কুণ্ডলীকে বাঁধিয়া রাখার ফলে কাঠের ক্ষমতা বাড়ে।

বাকল (Bark)—ইহা গাছের বাহিরের আবরণ। এই কঠিন স্তরটি ভেতরের জীবন্ত কোষের স্তরকে অত্যধিক ঠাণ্ডা, গরম বা কীট-পতঙ্গের আক্রমণ হইতে রক্ষা করে। চলিত কথায়, ইহাকে **গাছের ছাল** বলা হয়। কারিগরি কাজে এই অংশ ব্যবহৃত হয় না।

বাজারে প্রচলিত কাঠের আকার

(Market forms of the Timber)

লগ (Log)—গাছ কাটিয়া ইহার ডাল-পালা বাদ দিলে যে আকৃতি হয়, তাহার নাম **লগ**।

বাল্ক (Baulk)—করাত দিয়া 'লগ'-কে বর্গাকৃতিতে আনিলে উহাকে **বাল্ক** বলে।

প্ল্যাঙ্ক (Plank)—এগার হইতে আঠার ইঞ্চি চওড়া এবং দুই হইতে ছয় ইঞ্চি পুরু কাঠকে **প্ল্যাঙ্ক** বলা হয়।

ডিল (Deal)—দুই হইতে চার ইঞ্চি পুরু এবং নয় ইঞ্চি চওড়া কাঠকে **ডিল** বলে।

স্ক্যাণ্টলিং (Scantling)—ইহা একপ্রকার ছোট টুকরা কাঠ। যেমন—৪ ই.×৪ ই., ৪ ই ×৩ ই., ৪ ই.×২ ই., ৩ ই.×৩ ই., ৩ ই.×২ ই., ২ ই.×২ ই. ইত্যাদি।

বোর্ড (Board)—$\frac{৩}{৪}$ হইতে $\frac{১}{২}$ ইঞ্চি পুরু এবং ছয় হইতে এগার ইঞ্চি চওড়া কাঠকে **বোর্ড** বলে।

ব্যাটেন (Batten)—$\frac{৩}{৪}$ হইতে ৪ ইঞ্চি পুরু এবং ৪$\frac{১}{২}$ হইতে ৭ ইঞ্চি চওড়া কাঠকে **ব্যাটেন** বলে।

কাঠের দোষ

(Defects in the Timber)

কাঠে কোনও প্রকার দোষ থাকিলে, সেই কাঠে কাজ করা উচিত নয়, আর করিলেও তাহাতে কাজ ভাল হয় না। বিভিন্ন কারণে কাঠে দোষ দেখা যায়। এই দোষ সাধারণতঃ পাঁচ প্রকারের। যেমন—(১) **ফাটল**; (২) **মোচড়ান আঁশ**; (৩) **ওলট-পালট আঁশ**; (৪) **প্রান্তভাগ দুর্বল** ও (৫) **গাঁট**।

ফাটল—প্রাকৃতিক নানা কারণে গাছে ফাটল ধরিতে পারে। এই ফাটল তিন প্রকারের হইতে পারে। যেমন—(১) **আন্তরিক ফাটল**; (২) **তারকা ফাটল** ও (৩) **বৃত্তাকার ফাটল**।

আন্তরিক ফাটল—গাছের অন্তস্থ মজ্জা হইতে এই সকল ফাটল উৎপন্ন হইয়া বাহিরের দিকে বিস্তৃত হয়।

তারকা ফাটল—এই ফাটল গাছের বাহিরের দিক হইতে উৎপন্ন ভিতরের দিকে বিস্তৃত হয়।

বৃত্তাকার ফাটল—গাছের বাৎসরিক কুণ্ডলীতে এই ফাটল দেখা যায়।

মোচড়ান আঁশ—প্রাকৃতিক কোনও কারণে, সাধারণতঃ ঝড়ে, গাছ যদি শৈশবে মোচড় খাইয়া বড় হয়, তাহা হইলে এই দোষ দেখা দেয়। মোচড়ান আঁশযুক্ত কাঠ মজবুত হয় না।

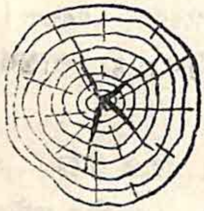
ওলট-পালট আঁশ—শৈশবে গাছে আঘাত লাগিলে, গাছের আঁশ ওলট-পালট হইয়া যায়। ইহার ফলে, গাছ বড় হইলে ঐ স্থানের আঁশগুলির ক্ষমতা কমিয়া যায়।

প্রান্তভাগ দুর্বল—চেরাই করা কাঠের প্রান্তে স্যাপ উড্ থাকিলে, ঐ প্রান্ত ধীরে ধীরে ক্ষয়প্রাপ্ত হইতে থাকে। ইহাও কাঠের একপ্রকার দোষ। কাজেই ঐ অংশ বাদ দিয়াই কাজ করা উচিত।

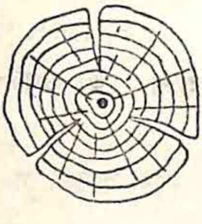
গাঁট—গাছের গুঁড়ির যে অংশ হইতে শাখা-প্রশাখা বাহির হয়, সেই অংশে গাঁটের সৃষ্টি হয়। ইহা একটি কাঠের স্তবক বিশেষ।

গাছের কোন জীবন্ত-শাখায় যে গাঁট থাকে, তাহাকে জীবন্ত-গাঁট বলে। এই গাঁট অত্যন্ত শক্ত এবং কাঠের সহিত দৃঢ়ভাবে সংযুক্ত থাকে।

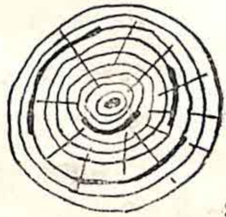
কাঠের দোষ (DEFECTS IN TIMBER)



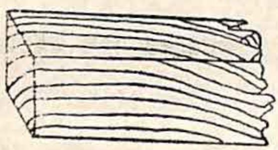
আন্তরিক ফাটল
(Heart Shake)



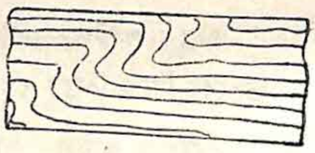
তারকা ফাটল
(Star Shake)



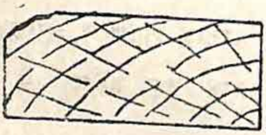
বৃত্তাকার ফাটল
(Cup Shake)



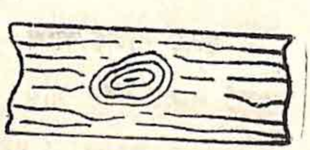
মোচড়ান আঁশ
(Twisted Fibre)



ওলট পালট আঁশ
(Upset)



দুর্ব্বল প্রান্ত ভাগ
(Weak Edge)



গাঁট (Knot)

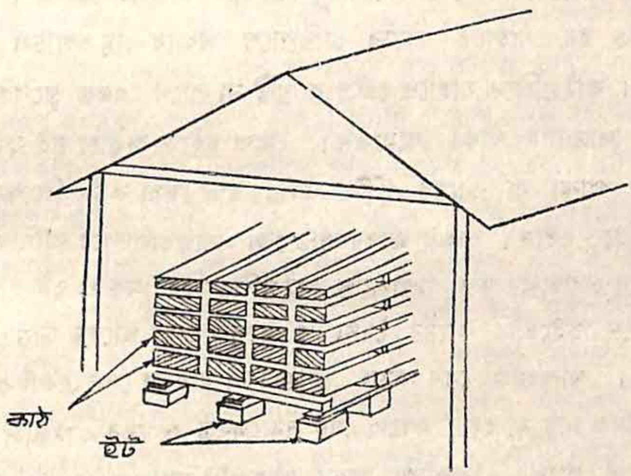
কাঠের রঙ অপেক্ষা ইহার রঙ গাঢ় এবং উজ্জ্বল বর্ণ। এই গাঁট অত্যন্ত শক্ত বলিয়া রাঁদা দিয়া মসৃণ করিতে এবং বাটালি দিয়া কাটিতে বেশ পরিশ্রম হয়।

ভগ্ন বা মৃত শাখার গোড়ায় যে গাঁট থাকে, তাহাকে **মৃত গাঁট** বলে। ইহা গাছের সহিত অত্যন্ত আল্‌গাভাবে যুক্ত থাকে এবং কোন কারণে ইহা খুলিয়া গেলে, ঐ স্থানে গর্ত হইয়া যায়।

জীবন্ত গাঁটে কোন রকমে কাজ চলিলেও, মৃত গাঁটযুক্ত কাঠে কিন্তু কাজ না করাই ভাল। উপরিলিখিত দোষগুলি দেখিলে ভালভাবে বুঝিতে পারা যাইবে।

সিজনিং
(Seasoning)

গাছের শিকড় মাটি হইতে যে রস টানিয়া লয়, তাহাকে স্যাপ বলে। এই স্যাপ স্যাপ উড্ এবং হার্ট উডে বর্তমান থাকে। ইহা ছাড়া কাঠে প্রচুর পরিমাণে আর্দ্রতাও বর্তমান থাকে। কাঠের যে-কোন জিনিস



প্রাকৃতিক সিজনিং (Natural Seasoning)

তৈরী করিবার আগে, ঐ স্যাপ ও আর্দ্রতা দূর করিয়া লইতে হয়। তাহা না করিলে, ঐ স্যাপ পচিয়া কাঠে নানারূপ রোগ সৃষ্টি হইয়া তৈরী জিনিস নষ্ট করিয়া দেয়। কাঠ হইতে এই আর্দ্রতা দূর না করিয়া আসবাবপত্রাদি তৈরী করিলে, পরে কাঠের আর্দ্রতা ক্রমে ক্রমে কমিয়া কাঠ অত্যধিক

সঙ্কুচিত হয়। তাহার ফলে তৈরী জিনিসগুলির বিকৃতি ঘটিতে পারে। কাঠ হইতে এই স্যাপ ও আর্দ্রতা দূর করিবার প্রথাকে 'সিজনিং' করা বলা হয়।

সিজনিং করার ফলে, কাঠের শক্তি বাড়িয়া যায়। করাত ও রঁাদা দিয়া কাজ করা সহজ হয় এবং কাঠের আয়তন ও ওজন কমিয়া যায়। সিজনিং করার ফলে কাঠের ওজন অন্ততঃ এক পঞ্চমাংশ কমিলে, ইহা কাজের উপযুক্ত হয়। জয়েনারি কাজের জন্য কাঠের ওজন অন্ততঃ এক তৃতীয়াংশ কম হওয়া প্রয়োজন।

কাঠে সিজনিং তিন রকমে করা যায়। যথা—(১) **প্রাকৃতিক সিজনিং** (Natural seasoning); (২) **জল সিজনিং** (**Water** seasoning) এবং (৩) **কৃত্রিম সিজনিং** (Artificial seasoning)।

(১) **প্রাকৃতিক সিজনিং**— Natural seasoning)—এই প্রথায় সিজনিং করিতে কাঠের লগগুলিকে এরূপভাবে স্তূপ করিয়া রাখিতে হয়, যাহাতে কাঠের চারিপাশে অবাধে বায়ু চলাচল করিতে পারে। কাঠগুলিতে যাহাতে রৌদ্র বা বৃষ্টি না লাগে, এজন্য স্তূপের উপরে ভাল আচ্ছাদন থাকা প্রয়োজন। মেঝে হইতে অন্ততঃ দুই ফুট উচ্চে ইটের পাকা বা কাঠের খুঁটির ওপর থাক দিয়া কাঠগুলি স্তরে স্তরে সাজাইতে হইবে। একই স্তরের কাঠগুলি সমান্তরালভাবে রাখিতে হইবে ও বায়ু চলাচলের জন্য পাশাপাশি কাঠগুলির মধ্যে অন্ততঃ দুই ইঞ্চি ফাঁক রাখিতে হইবে। কাঠের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থের ওপর থাকের উচ্চতা নির্ভর করে। থাকগুলি যেন হঠাৎ ভাঙিয়া না যায় বা যেন একদিক উঁচু ও অন্যদিক নীচু না হয়। কারণ, সেই সব-ক্ষেত্রে ওপরের কাঠগুলি বাঁকিয়া যাইতে পারে। কিছুদিন অন্তর থাকগুলি ভাঙ্গিয়া পুনরায় সাজাইয়া রাখিতে হইবে। অর্থাৎ, প্রথমে কাঠের যে দিকটি ওপরের দিকে ছিল, তাহা নীচের দিকে ও নীচের দিকটি ওপরের দিকে রাখিতে হইবে।

এইভাবে কিছুকাল রাখিবার পর, কাঠ ব্যবহারের উপযোগী হয়। ঠিক কতদিন এইভাবে রাখিতে হইবে, তাহা স্থান, কাল, আবহাওয়া ও কাঠের আকৃতির ওপর নির্ভর করে।

কাঠকে কার্পেন্ট্রি ও জয়েনারি কাজের উপযুক্ত সিজনিং করিতে দুই হইতে চারি বৎসর সময় লাগে। এই প্রথায় সিজনিং করিতে অন্যান্য প্রক্রিয়া অপেক্ষা সময় বেশী লাগিলেও, ইহাই সর্বোৎকৃষ্ট পন্থা। এই উপায়ে সিজনিং করিলে কাঠ বেশী টেকসই ও নির্ভরযোগ্য হয় এবং এই কাঠ হইতে তৈরী আসবাবপত্রাদি মজবুত ও টেকসই হয়।

(২) **জল দ্বারা সিজনিং** (Water seasoning)—পূর্ব প্রণালী অপেক্ষা এই প্রণালীতে কাঠকে দ্রুত সিজনিং করা যায়। গাছ কাটিয়া ছাল ছাড়াইয়া সম্পূর্ণরূপে জলের স্রোতের মধ্যে কাঠকে ডুবাইয়া রাখিতে হইবে। লক্ষ্য রাখিতে হইবে, যাহাতে কাঠের গুঁড়ির নীচের দিক স্রোতের মুখোমুখি থাকে। এইরূপ অবস্থায় রাখিলে, জল কাঠের সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম ছিদ্রের মধ্যে প্রবেশ করিবে ও ভিতরকার স্যাপ ধুইয়া বাহির করিয়া লইয়া যাইবে।

এইরূপে কাঠের গুঁড়ি বা লগটি তিন-চারি সপ্তাহ জলে ডুবানো থাকিবে। ইহার অধিক রাখিলে, কাঠের আয়ু কমিয়া যাইবে। চারি সপ্তাহ পরে ইহাকে জল হইতে তুলিয়া ছায়ায় রাখিলে, নিজ হইতেই ইহা শুকাইয়া যাইবে। এই প্রণালীতে সিজনিং দ্রুত হয় এবং কাঠে ফাটল ধরিবার ও সঙ্কুচিত হইবার সম্ভাবনা কম থাকে। কিন্তু, ভারবহনের শক্তি কমিয়া যায়। সিজনিং-এর কাজে লবণ-জল ব্যবহার করিলে, কাঠের আয়ু বাড়ে ও কাঠ অধিকতর শক্ত হয়। কিন্তু, বায়ু হইতে কাঠের আর্দ্রতা শোষণ করিবার ক্ষমতা বাড়িয়া যায়। পাহাড় অঞ্চলের কাঠ অনেক সময় নদীতে ভাসাইয়া আনা হয়। ইহাতে কাঠ আনিবার খরচ কম পড়ে এবং আনার পথেই কাঠ জলে অনেকটা সিজনিং হইয়া যায়। ব্রহ্মদেশ ও কানাডায় কাঠ এইরূপে নদীতে ভাসাইয়া পাহাড় হইতে নিকটবর্তী চেরাইয়ের কারখানায় লইয়া আসা হয়।

ফুটন্ত জলের সাহায্যে কাঠকে কয়েক ঘণ্টার মধ্যে সিজনিং করা যায়। ইহাতে কাঠের সঙ্কোচন কম হয় কিন্তু শক্তি ও স্থিতিস্থাপকতা অনেকাংশে কমিয়া যায়। এই প্রণালী কিন্তু বিশেষ ব্যয়সাধ্য।

(৩) **কৃত্রিম সিজনিং** (Artificial seasoning)—কোন বন্ধ ঘরে প্রাকৃতিক সিজনিং-এর ন্যায় কাঠের স্তর সাজাইয়া, সেখানে কৃত্রিম উপায়ে উত্তপ্ত আবহাওয়ার সৃষ্টি করিতে হয়। এই প্রণালীতে অল্পসময়ে সিজনিং অত্যন্ত ব্যয়সাধ্য। সাধারণতঃ বন্ধ ঘরের মধ্যে উত্তপ্ত আবহাওয়ার সৃষ্টি করিতে গরম বাতাস, বাষ্প বা অন্যান্য গ্যাসের সাহায্য লওয়া হয়।

বাষ্পের সাহায্যে কৃত্রিম সিজনিং করিলে ফুটন্ত জলের সিজনিং করার সমান ফল পাওয়া যায়। উপরন্তু ইহা দ্বারা শুষ্ক-পচন নিবারিত হয়।

গরম বাতাসের সাহায্যে সিজনিং করাকে অনেক সময় desiccation বলা হয়। এই প্রণালীতে কাঠ কিছুটা ভঙ্গুর হইয়া যায় ও কাঠের রঙের গাঢ়তা ও চাকচিক্য কমিয়া ফ্যাকাসে হইয়া যায়। এই প্রণালীতে কাঠ সিজনিং করিতে মাত্র তিন দিন সময় লাগে।

অন্যান্য গ্যাসের সাহায্যে কাঠ সিজনিং করাকে ম্যাকনীল (Mc. Neil's Process) বলা হয়। ইহাই কৃত্রিম সিজনিং করিবার সর্বোৎকৃষ্ট প্রথা। কয়েক ধরনের ইন্ধন জ্বালাইয়া যে গ্যাস পাওয়া যায়, তাহার সহিত কিছুটা জলীয় বাষ্প মিশাইয়া, ইহা ব্যবহার করা হয়। ইহাতে কাঠের রঙের বা শক্তির কোনও ক্ষতি করে না, শুষ্ক-পচন সম্পূর্ণরূপে নিবারণ করে এবং কাঠ অনেকটা ঘন (denser) ও শক্ত হয়। ইহাও খুব ব্যয়সাধ্য প্রণালী।

কোন কোন প্রকারের কাঠ জিনিস তৈয়ারী করিবার পরও দ্বিতীয়বার সিজনিং করার প্রয়োজন হয়।

———

ভাল কাঠের লক্ষণ

(Sign of a Good Timber)

যে কাঠের বাৎসরিক কুণ্ডলী অধিকতর সরু, তাহা উত্তম শ্রেণীর কাঠ। এবং যাহার বাৎসরিক কুণ্ডলী খুব চওড়া, তাহা দুর্বল ও নরম শ্রেণীর কাঠ। ভাল কাঠের আঁশ ও মজ্জাকিরণ ঘনসংবদ্ধ, আঁশ সোজা, কাঠের রঙ গাঢ় এবং ওজনে ভারী হইবে। এই কাঠ কাটিবার সময়, ইহার আঁশ করাতের দাঁতের সহিত জড়াইবে না। সদ্য কাটা কাঠ শক্ত ও চক্‌চকে দেখাইবে এবং শুঁকিলে মিষ্ট গন্ধ পাওয়া যাইবে। ভাল কাঠে আঘাত করিলে জোরাল শব্দ হইবে। শব্দ অস্পষ্ট হইলে বুঝিতে হইবে, ইহার ভিতরে পচন ধরিয়াছে। ব্যবহারের জন্য উত্তমরূপে সিজন্‌ড্‌-করা এবং যতদূর সম্ভব ফাটল, গাঁট, পচন, পোকা-ধরা ও স্যাপ উড্‌-বর্জিত কাঠই নির্বাচন করিতে হইবে।

কাঠের রোগ বা কাঠের পচন

(Diseases of the Timber)

কাঠের পচন দুই প্রকার—**শুষ্ক-পচন ও আর্দ্র-পচন**। ভিজা, স্যাঁতসেঁতে আবহাওয়া, উপযুক্ত সিজনিং না করা এবং রৌদ্রে ও জলে বহুদিন ফেলিয়া রাখা পচনের অন্যতম কারণ। শুষ্ক আবহাওয়া, বায়ু-চলাচলের উত্তম ব্যবস্থা, মাটি ও স্যাঁতসেঁতে দেওয়াল ইত্যাদি হইতে কাঠকে পৃথক রাখা পচন-নিবারণের প্রধান উপায়।

শুষ্ক-পচন (Dry Rot)—বাতাসে ছাতাজাতীয় উদ্ভিদের সূক্ষ্ম অঙ্কুর সর্বদাই ভাসিয়া বেড়াইতেছে। স্যাঁতসেঁতে ও ঈষৎ উষ্ণ আবহাওয়ায় এইগুলি কাঠের সংস্পর্শে আসিয়া কাঠের মধ্যে শিকড় প্রবেশ করাইয়া কাঠ হইতে রস টানিয়া লয় এবং অতি দ্রুত সমস্ত কাঠে ছড়াইয়া পড়ে। রস টানিয়া লইবার ফলে কাঠ চূর্ণে পরিণত হয়। এই উদ্ভিদগুলি কাঠের মধ্যে বংশবৃদ্ধি করে। এইগুলিকে উপর হইতে দেখা

যায় না। এইগুলির অস্তিত্ব বুঝিতে হইলে কাঠের এক প্রান্তে কান লাগাইয়া অপর প্রান্তে আস্তে আস্তে টোকা দিতে হইবে। আওয়াজ যদি পরিষ্কার শোনা না যায়, তবে বুঝিতে হইবে কাঠে পচন ধরিয়াছে।

শুষ্ক-পচন নিবারণের উপায়—কাঠে স্যাপ্ থাকিলে শুষ্ক-পচন অতি সহজে দ্রুত বিস্তারলাভ করে। শুষ্ক-পচন নিবারণ করিতে গেলে কাঠ এমনভাবে সিজনিং হওয়া চাই, যেন ইহাতে স্যাপ্ না থাকে এবং কাঠের চারিপাশে মুক্ত বায়ু চলাচলের ব্যবস্থা থাকে। ইহা ধরা পড়িবামাত্র, সেই অংশটি কাটিয়া কপার সালফেটের দ্রবণ লাগাইতে হইবে।

আর্দ্র-পচন (Wet Rot)—শুষ্ক আবহাওয়ায় কাঠ ভাল থাকে। কাঠকে জলে সম্পূর্ণরূপে ডুবাইয়া রাখিলেও ভাল থাকে। কিন্তু বরাবর কাঠে জল লাগা ও তাহা শুকান আর্দ্র-পচন ধরিবার একটি প্রধান কারণ। ভিজা, স্যাঁতসেঁতে আবহাওয়াতেও আর্দ্র-পচন ধরিয়া থাকে। শুষ্ক-পচন ছাতাজাতীয় উদ্ভিদ দ্বারা সংঘটিত হয়, কিন্তু আর্দ্র-পচন কোন পোকা বা উদ্ভিদ দ্বারা সংঘটিত হয় না। ভিজা ও স্যাঁতসেঁতে আবহাওয়ায় কাঠের মৌলিক রাসায়নিক উপাদান কার্বন ও হাইড্রোজেন বিশ্লিষ্ট হইয়া পৃথকভাবে বাতাসের অক্সিজেনের সহিত যুক্ত হওয়াকে আর্দ্র-পচন বলে। হাইড্রোজেন কার্বন অপেক্ষা দ্রুত অক্সিজেনের সহিত যুক্ত হয়, ফলে বাড়তি কার্বন নস্যরঙের চূর্ণের আকারে পড়িয়া থাকে। জীবিত বৃক্ষে কখনও শুষ্ক-পচন ধরে না। কাঠ উত্তমরূপে সিজনিং করিয়া আর্দ্রতা হইতে রক্ষা করিবার জন্য তেল-রঙ অথবা আলকাতরা লাগাইয়া দিতে হয়।

———

কাঠের সংরক্ষণ

(Preservation of the Timber)

পচন বা পোকার হাত হইতে কাঠকে রক্ষা করিবার সাধারণ কয়েকটি উপায় এখানে আলোচনা করা হইল।

(১) **তৈল দ্বারা প্রস্তুত বিভিন্ন রঙ, আলকাতরা, বার্নিশ** (Painting, Tarring and Varnishing) **প্রভৃতি লাগাইয়া** কাঠকে আর্দ্রতা হইতে রক্ষা করা হয়। ইহাতে কাঠের আয়ু বর্ধিত হয়, কিন্তু এইগুলি লাগাইবার পূর্বে কাঠটি ভাল করিয়া সিজনিং করিয়া লইতে হইবে, নতুবা কাঠের ভিতরে পচন ধরিবে। আলকাতরা স্থূলকার্যের জন্য ব্যবহৃত হয়। কিন্তু, তৈল, রঙ ও বার্নিশ উন্নত ধরনের কার্যে ব্যবহৃত হয়। বার্নিশের ব্যবহার অত্যধিক ব্যয়সাধ্য।

(২) **ক্রীয়জোট তৈল কাঠে অনুপ্রবেশ করাইয়া** (Creosoting) —ক্রীয়জোট তৈল পচন ও উই নিবারক। উপযুক্ত পাত্রে ক্রীয়জোট তৈল ও কাঠ একত্রে গরম করিলে কাঠ ক্রমশঃ উত্তপ্ত হয়। কাঠের মধ্যস্থ সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম ছিদ্র হইতে বায়ু বাহির হইয়া, কাঠের অভ্যন্তরে তৈল প্রবেশ করে। এই প্রণালীর পরে কাঠগুলিকে শীতল করিতে হয়।

বেথেল প্রণালী—এই প্রণালীতে কাঠগুলি লৌহনির্মিত বায়ুশূন্য আধারে প্রবেশ করানো হয় ও তৎপরে ঐ আধারে উচ্চচাপে ক্রীয়জোট তৈল প্রবেশ করানো হয়। এইভাবে দুই ঘণ্টা থাকিলেই কাঠের মধ্যে ক্রীয়জোট তৈল প্রবেশ করে। পরে কাঠকে বাহির করিয়া কাজে ব্যবহার করা চলে। এই প্রণালীতে কাঠের আয়ু দ্বিগুণ হয়।

(৩) **কাঠের উপরিভাগ আগুনে সেঁকিয়া বা পোড়াইয়া অঙ্গারাবৃত করিয়া** (Charring the surface of the Timber)—যে সকল কাঠ মাটির নীচে বা মাটির সংস্পর্শে থাকে, উহাদের উপরিভাগ হইতে ১/৪″ পর্যন্ত আগুনে উত্তমরূপে সেঁকিয়া বা পোড়াইয়া আলকাতরা লাগাইয়া ব্যবহার করিলে, পচন ও উইপোকার হাত হইতে

রক্ষা পাওয়া যায়। এই প্রণালীতে কাঠটিকে কাঠের আগুনে পোড়াইতে হয় ও পোড়াইবার সময় মাঝে মাঝে জলের ছিটা দিতে হয়।

(৪) **তুঁতে প্রভৃতির জলে দ্রবণীয় রাসায়নিক সংরক্ষক দ্রব্য কাঠে অনুপ্রবেশ করাইয়া**—উত্তমরূপে সিজনিং-করা কাঠ ভাল করিয়া শুষ্ক করিতে হইবে। এই প্রণালী প্রয়োগ করিবার পূর্বেই কাঠকে কাজের উপযোগী করিয়া কাটিয়া লইতে হইবে। পরে তুঁতে বা অন্য কোন রাসায়নিক সংরক্ষক দ্রবণ ব্রাশ দিয়া কাঠের উপরিভাগে লাগাইতে হইবে। কাঠটি শুকাইয়া গেলে, ইহার উপর রঙ বা বার্নিশ করা চলিতে পারে। অনেক সময় আবদ্ধ পাত্রে কাঠ রাখিয়া উচ্চচাপের সাহায্যে ঐ দ্রবণ কাঠের মধ্যে অনুপ্রবেশ করা হয়। এই প্রণালী সর্বাপেক্ষা ফলপ্রদ।

এই প্রণালী প্রয়োগ করিবার পর কাঠের কোন অংশ পুনরায় কাটিলে বা গর্ত করা হইলে, সেই অংশে রাসায়নিক সংরক্ষক দ্রবণ ভাল করিয়া লাগাইয়া দিতে হইবে।

বিভিন্ন প্রকার ভারতীয় কাঠ

(Different types of the Indian Timber)

(১) **সেগুন (Teak) কাঠ**—এই কাঠ গাঢ় পিঙ্গল বা লালচে পিঙ্গলবর্ণের মাঝামাঝি রকমের শক্ত কাঠ। ইহা ভারবহনশীল, টেকসই এবং খুব হাল্কা। নানা কাজের জন্য ইহা বিশেষ সুবিধাজনক। ইহাকে উত্তমরূপে সিজনিং করা যায় এবং সিজনিং করার পর, এই কাঠের সঙ্কোচন অপেক্ষাকৃত কমিয়া যায়। এই কাঠে ভাল পালিশ হয় এবং ইহাতে শুষ্কপচন ধরিতে পারে না। ভারতীয় সেগুন কাঠ খুব টেকসই হয় না। ইহা দক্ষিণ ও মধ্য ভারতে জন্মে।

সর্বাপেক্ষা মূল্যবান কাঠের মধ্যে ইহা অন্যতম। এই কাঠ সকল প্রকার আবহাওয়ার উপযোগী ও স্থায়ী কাজের জন্য সর্বাধিক ব্যবহৃত হয়। দরজা, জানালা, পাইল (Pile), পোস্ট (Post), কড়ি, বরগা,

কাঠের হাতুড়ি, তাঁবু খাটাইবার খোঁটা (Peg), গাড়ির চাকা, চাষ করিবার লাঙ্গল ও অন্যান্য যন্ত্রাদি, মূল্যবান আসবাবপত্র, জাহাজ-নির্মাণ, রেল-গাড়ির কামরা-নির্মাণ প্রভৃতি বহু কাজে ইহা ব্যবহৃত হয়।

(২) **শাল (Shal) কাঠ**—ইহার বর্ণ পিঙ্গল। ইহা পাশাপাশি সুসংবদ্ধ ও সরল আঁশ-বিশিষ্ট, শক্ত, ভারী এবং টেকসই। ইহা ধীরে ধীরে সিজনিং হয় ও এই কাঠ নানা কাজের উপযোগী। ইহাতে ভাল পালিশ হয় না। কিন্তু মাটির নীচে ইহা বহুদিন টেকে। হিমালয়ের পাদদেশে, দক্ষিণ ও মধ্য ভারতে ইহা প্রচুর পরিমাণে উৎপন্ন হয়। সেগুন কাঠ অপেক্ষা ইহা টেকসই ও ওজনে ভারী। এই কাঠ নক্সা প্রভৃতি কাজের পক্ষে উপযুক্ত নয়। সেতু-নির্মাণ, রেলের স্লিপার, ঘর-বাড়ী, জাহাজ-নির্মাণ প্রভৃতি কাজে ইহা ব্যবহৃত হয়।

(৩) **শিশু (Sisu) কাঠ**—ইহা জমকালো, গাঢ় পিঙ্গলবর্ণের মোটা আঁশ-বিশিষ্ট, শক্ত ও ওজনে ভারী। নানা কাজের পক্ষে ইহা সুবিধাজনক, সিজনিং করিতে অধিক সময় লাগে এবং পোকা প্রভৃতি ইহাকে সহজে নষ্ট করিতে পারে না। উত্তর ও মধ্য ভারতের প্রায় সর্বত্রই ইহা পাওয়া যায়। ভারতের উৎপন্ন কাঠের মধ্যে ইহা অন্যতম। খেলাধূলার উপকরণ-নির্মাণ, নক্সার কাজ, মূল্যবান আসবাবপত্র, গাড়ি, নৌকা এবং চাষবাসের যন্ত্রাদি প্রভৃতি নির্মাণ করিতে এই কাঠ ব্যবহৃত হয়।

(৪) **সুন্দরী (Sundari) কাঠ**—এই কাঠ গাঢ় লাল রঙের, আঁশ ঘনসংবদ্ধ, শক্ত ও টেকসই। পশ্চিমবাংলায় সুন্দরবনের জঙ্গলে ইহা প্রচুর পরিমাণে উৎপন্ন হয়। সেজন্য ইহার নাম সুন্দরী কাঠ। সর্বদা ব্যবহারের উপযোগী আসবাবপত্র, পাইল (Pile), যানবাহনের অংশাদি ও খুঁটি প্রভৃতি নির্মাণ করিতে এই কাঠ ব্যবহৃত হয়।

(৫) **লোহা (Iron) কাঠ**—এই কাঠ লাল পিঙ্গল বর্ণের অত্যন্ত ঘনসংবদ্ধ আঁশ-বিশিষ্ট ও খুব টেকসই। ইহা সকল কাজের পক্ষে উপযুক্ত নয়; ইহাতে পেরেক মারা খুবই অসুবিধা। আসাম ও

ব্রহ্মদেশে ইহা উৎপন্ন হয়। গৃহ, সেতু, পাইল (Pile), খুঁটি, রেলের ওয়াগন, চাষবাসের যন্ত্রাদি নির্মাণ কার্যে ইহা ব্যবহৃত হয়।

(৬) **দেবদারু (Deodar) কাঠ**—ইহা সাদাটে হলুদ বর্ণ, হাল্কা ও অপেক্ষাকৃত কম টেকসই এবং নানাবিধ কাজে বিশেষ উপযোগী। এই কাঠ বিশেষ শক্তিশালী ও মূল্যবান কাজে ব্যবহৃত হয় না। রাঁদা করিয়া বার্নিশ করিলে ইহার সৌন্দর্য বৃদ্ধি পায়। ছাদ ঢালাইয়ের কাজ, জাহাজের জেটি, প্যাকিং-বাক্স ও নানাবিধ হাল্কা ধরনের কাজে ইহা ব্যবহৃত হয়।

(৭) **আখরোট বা ওয়ালনাট (Wallnut) কাঠ**—ইহা হাল্কা পিঙ্গল বর্ণ, সূক্ষ্ম আঁশ-বিশিষ্ট ও মাঝারি ধরনের শক্ত কাঠ। ইহাতে সহজে পোকা ধরে না এবং বার্নিশ করিলে সুন্দর দেখায়। উত্তর-পশ্চিম হিমাচল প্রদেশে এই কাঠ জন্মিয়া থাকে। আসবাবপত্র নির্মাণ ও খোদাইয়ের কাজে ইহা ব্যবহৃত হয়।

(৮) **কাঁঠাল (Jack fruit) কাঠ**—ইহা গাঢ় হলুদ বর্ণ, ঘনসংবদ্ধ ও মোটা আঁশ-বিশিষ্ট কাঠ। ইহাতে ভাল বার্নিশ হয়, কিন্তু ইহা ভঙ্গুর ও সঙ্কোচক। ভারতের প্রায় সর্বত্র ইহা জন্মায়। গৃহ-নির্মাণ, নৌকার দাঁড় প্রভৃতি নির্মাণ-কার্যে এই কাঠ বহুল ব্যবহৃত হয়।

(৯) **শিমুল (Simul) কাঠ**—সাদা বর্ণের, ঢিলা আঁশ-বিশিষ্ট ও হাল্কা ওজনের নিকৃষ্ট ধরনের কাঠ। জলে ইহা পচে না। ইহা ভারতের প্রায় সর্বত্রই জন্মায়। দেশলাইয়ের বাক্স, ইহার কাঠি, প্যাকিং-বাক্স ও জলের নীচে নানারকম কাজে ইহা ব্যবহৃত হয়।

(১০) **বাবলা (Babool) কাঠ**—ইহা লাল্‌চে, পিঙ্গল বর্ণ, ঘনসংবদ্ধ, আঁশ-বিশিষ্ট শক্ত ও টেকসই একপ্রকার কাঠ। বাবলা গাছ আকৃতিতে খুব বড় হয় না এবং সাধারণতঃ গোলাকার। এই কাঠ রাজপুতানা ও দাক্ষিণাত্যের উত্তরভাগে প্রচুর পরিমাণে জন্মে। ইহা পশ্চিমবঙ্গ ও ভারতের অন্যান্য স্থানেও কিছু কিছু পাওয়া যায়। গরুর গাড়ীর চাকা, লাঙ্গল, তাঁবুর খুঁটি, যন্ত্রপাতির হাতল প্রভৃতি নির্মাণ করিতে এই কাঠ ব্যবহৃত হয়।

(১১) **জারুল** (Jarul) **কাঠ**—ইহা হাল্কা লাল বা বাদামী রঙের শক্ত ও টেকসই কাঠ এবং নানা কাজের পক্ষে উপযোগী। দক্ষিণ ভারত, আসাম ও পশ্চিম বাংলায় ইহা জন্মিয়া থাকে। নৌকা, গরুর গাড়ী ও গৃহ-নির্মাণের নানা কাজ ও ঢালাই করিবার তক্তা হিসাবে ইহা ব্যবহৃত হয়।

(১২) **বকুল** (Bakul) **কাঠ**—পাটল বর্ণ (Pink colour), ঘন-সংবদ্ধ আঁশ-বিশিষ্ট ভারী কাঠ। ভারতের সর্বত্র ইহা জন্মে। নানা ধরনের ছোটখাটো বাক্স তৈয়ারী করিতে ইহা ব্যবহৃত হয়।

(১৩) **আম** (Mango) **কাঠ**—ধূসর বর্ণের মোটা আঁশ-বিশিষ্ট এক প্রকার শক্ত কাঠ। ইহা ভারতের প্রায় সর্বত্র জন্মিয়া থাকে। তক্তা, নৌকা, সাধারণ প্যাকিং-বাক্স ইত্যাদি নির্মাণ করিতে ইহা ব্যবহৃত হয়।

(১৪) **পেয়ারা** (Guava) **কাঠ**—সূক্ষ্ম আঁশ-বিশিষ্ট, শক্ত ও ভারী কাঠ। ইহা খুব শক্তিশালী এবং ভারতের প্রায় সর্বত্র জন্মে। খোদাই কার্য ও নানাপ্রকার যন্ত্রাদির হাতল নির্মাণ করিতে ইহা ব্যবহৃত হয়।

(১৫) **শিরীষ** (Siris) **কাঠ**—গাঢ় পিঙ্গল বর্ণ, শক্ত ও টেকসই কাঠ। ইহা উত্তর ভারতে জন্মে। খুঁটি, কড়ি, বরগা ও নানারূপ আসবাবপত্রাদি নির্মাণ করিতে ইহা ব্যবহৃত হয়।

(১৬) **অর্জুন** (Arjun) **কাঠ**—গাঢ় পিঙ্গল বর্ণের একপ্রকার শক্ত কাঠ। মধ্যপ্রদেশ ও সাঁওতাল পরগণায় ইহা জন্মে। ঘরের কড়ি, বরগা, নৌকা ও জাহাজের মাস্তুল নির্মাণ করিবার কার্যে ইহা ব্যবহৃত হয়।

(১৭) **কুরাম** (Koorum) **কাঠ**—হাল্কা হলুদ বর্ণের অত্যন্ত সূক্ষ্ম আঁশ-বিশিষ্ট একপ্রকার কাঠ। ইহা সকল রকম কাজের পক্ষে বেশ সুবিধাজনক। সস্তা আসবাবপত্র, খেলনা ইত্যাদি কাজে ইহার বেশী প্রচলন দেখা যায়। ভারতের নানা স্থানে ইহা পাওয়া যায়।

(১৮) **তেঁতুল (Tamarind) কাঠ**—গাঢ় পিঙ্গল বর্ণের টেকসই ও গাঁটযুক্ত কাঠ। ইহা ভারতের সর্বত্রই জন্মিয়া থাকে। যন্ত্রাদির হাতল, গরুর গাড়ি নির্মাণ, ইট পোড়ান এবং অন্যান্য নানা কাজে ইহা ব্যবহৃত হয়।

(১৯) **চির (Chir) কাঠ**—দেবদারু জাতীয় বৃক্ষ। ইহা হাল্কা লাল্চে পিঙ্গল বর্ণের নরম কাঠ এবং সস্তা ও হাল্কা কাজের পক্ষে বিশেষ উপযোগী। এই কাঠ হিমালয় অঞ্চলে জন্মিয়া থাকে।

বিদেশ হইতে আমদানি-করা কাঠ

সচরাচর ব্যবহৃত ভারতীয় কাঠ ও ইহাদের ব্যবহার-সম্বন্ধে সংক্ষিপ্ত বিবরণ দেওয়া হইল। এগুলি ব্যতীত কয়েক প্রকার বিদেশী কাঠ ভারতে আমদানি হয়। নিম্নে ইহাদের বিবরণ দেওয়া হইল। এগুলির মধ্যে আছে মেহগনি, ওক, বর্মা সেগুন, অ্যাশ, রেড উড, পাইন ও বর্মাদেশীয় লোহা কাঠ। ইহা প্রধানতঃ ব্রহ্মদেশ, ইউরোপ, অস্ট্রেলিয়া, নিউজীল্যাণ্ড ও আমেরিকা হইতে আমদানি হয়।

(১) **মেহগনি (Mehogany) কাঠ**—ইহা লাল পিঙ্গল বর্ণ, সুসংবদ্ধ আঁশ-বিশিষ্ট শক্ত ও টেকসই কাঠ। নানা কাজের পক্ষে ইহা বিশেষ উপযোগী। এই কাঠে পালিশ অতি সুন্দর হয়। খোলা জায়গায় ব্যবহার করিলে ইহার স্থায়িত্ব কমিয়া যায়। ইহা পশ্চিম ভারতীয় দ্বীপপুঞ্জ ও মধ্য-আমেরিকায় উৎপন্ন হয়। প্রধানতঃ, ইহা আমেরিকা হইতে ভারতে আমদানি হয়। দামী আসবাবপত্রাদি নির্মাণে এই কাঠ ব্যবহৃত হয়।

(২) **অ্যাশ (Ash) কাঠ**—এই কাঠের বর্ণ হাল্কা পিঙ্গল। ইহাতে সুস্পষ্ট বাৎসরিক কুণ্ডলীর দাগ আছে। ইহা এক প্রকার সরল আঁশ-বিশিষ্ট শক্ত কাঠ এবং ঠিকভাবে সিজন্ড্ করা হইলে বহুদিন টেকে। ইহা ভারতের বাহির হইতে আমদানি হইয়া থাকে। এই কাঠ গ্রেট বৃটেনে প্রচুর পরিমাণে জন্মে। কাঠের হাতুড়ির হাতল,

নৌকার দাঁড় প্রভৃতির যেখানে প্রায়ই ধাক্কা লাগে সে সকল অংশ প্রস্তুত করিতে এই কাঠ বিশেষ উপযোগী।

(৩) **ওক (Oak) কাঠ**—ইহা হাল্কা পিঙ্গল বর্ণ, সুস্পষ্ট বাৎসরিক কুণ্ডলী ও মেডুলারি রে-র দাগবিশিষ্ট। এই কাঠ আসবাবপত্র তৈরী করিবার পক্ষে বিশেষ সুবিধাজনক নয়, কিন্তু ইহাতে খুব ভাল পালিশ হয়, সকল আবহাওয়াতে ইহা বহুদিন টেকে। ইঞ্জিনিয়ারিং ও নক্সার কাজে ইহা ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়। এই কাঠ ইউরোপ ও আমেরিকায় প্রচুর পরিমাণে উৎপন্ন হয় এবং সেখান হইতে এদেশে আমদানি করা হয়।

(৪) **রেড উড্ (Red)**—ইহা হলদে পিঙ্গল বর্ণ, ঘন আঁশ-বিশিষ্ট শক্ত ও টেকসই কাঠ। প্রধানতঃ, নিউজীল্যাণ্ড হইতে ভারতে ইহা আমদানি করা হয়। রেলের স্লিপার নির্মাণ করিবার পক্ষে ইহা বিশেষ উপযোগী।

(৫) **পাইন (Pine) কাঠ**—ইহা হাল্কা হল্‌দে রঙের, সোজা আঁশ-বিশিষ্ট ও গাঁটবিহান। ইহা নানা কাজের পক্ষে সুবিধাজনক, টেকসই ও শক্তিশালী। Carpentry ও Joinery কাজে ইহা বিশেষভাবে ব্যবহৃত হয়। ইউরোপ ও আমেরিকায় এই কাঠ প্রচুর পরিমাণে জন্মে। আমেরিকান পাইন বাহিরের খোলা জায়গার কাজে টেকসই হয় না।

(৬) **সেগুন (Teak) কাঠ**—সেগুন কাঠের বিষয় পূর্বেই আলোচিত হইয়াছে। ব্রহ্মদেশের সেগুন কাঠ ভারতের সেগুন কাঠ অপেক্ষা অধিকতর উৎকৃষ্ট। ভারতে ব্রহ্মদেশ হইতে সেগুন কাঠ আমদানি হয়।

(৭) **প্লাই (Ply) উড্**—Peeling Machine দ্বারা কাঠের পাতলা স্তর বাহির করা হয়। এই কাঠ শিরিষ বা অন্য কোন আঠার সাহায্যে প্রতি স্তর আড়াআড়িভাবে যুক্ত করিয়া প্রস্তুত করা হইয়া থাকে। প্লাই উড্ হাল্কা অথচ খুব শক্ত ও মজবুত। উপরের স্তরে দামী কাঠের স্তর লাগাইলে অল্প খরচে দেখিতে খুব সুন্দর হয়। ইহার স্থায়িত্বও দীর্ঘদিন। চায়ের প্যাকিং-বাক্স, কংক্রিটের সাটারিং (shuttering), আসবাবপত্র, দরজা-জানালার পাল্লা, রেডিও-র ক্যাবিনেট প্রভৃতি নির্মাণ করিতে এই কাঠ ব্যবহৃত হয় এবং দামেও ইহা বেশ সুলভ।

ষষ্ঠ অধ্যায়

কাঠের কাজে ব্যবহৃত বিভিন্ন যন্ত্রের বর্ণনা, ব্যবহার ও ইহার যত্ন

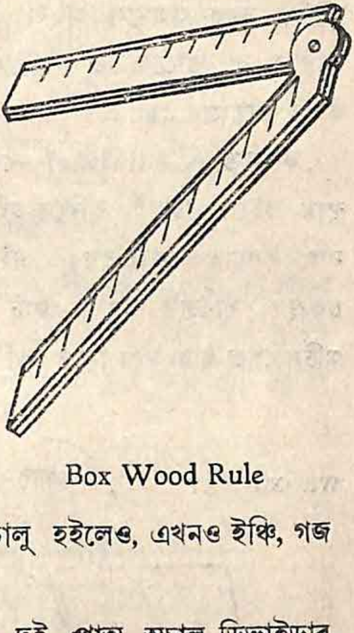
কাঠের কাজে ব্যবহৃত যন্ত্রসমূহের শ্রেণী-বিভাগ

শ্রেণী	যন্ত্র
চিহ্ন দেওয়া, মাপ লওয়া ও মাপ পরীক্ষার যন্ত্র।	পেন্সিল (Pencil), স্কেল (Scale), চকসূতা (Chalkline), কম্পাস (Compass), মার্কিং গেজ (Marking gauge), মর্টিস গেজ (Mortice gauge), মাটাম (Try square), বিভেল স্কোয়ার (Bevel square), মিটার বক্স (Mitre box), স্পিরিট লেভেল (Spirit level), পাটা (Straight edge), ফিতা (Tape), আঁচড়া (Marking awl), ক্যালিপার্স (Callipers) প্রভৃতি।
কাটা ও চাঁচার যন্ত্র।	বাটালি (Chisel), গজ (Guge), রঁাদা (Plane), কুড়ুল (Axe), বাশ (Adze), স্ক্র্যাপার (Scraper), করাত (Saw), উখা (File), স্পোক-শেভ (Spoke-shave), র‍্যাস্প (Rasp) প্রভৃতি।
ছিদ্র করিবার যন্ত্র।	ফলা (Bits), ব্র্যাডল (Bradawl), হস্ত-চালিত ড্রিল (Hand-drill), র‍্যাচেট্ ব্রেস (Ratchet brace), জিমলেট্ (Gimlet) ইত্যাদি।
ঘা মারা ও কিছু কাঠের মধ্যে চালনা করার যন্ত্র।	হাতুড়ি (Hammer), কাঠের হাতুড়ি (Mallet), পাঞ্চ (Punch), স্ক্রু-ড্রাইভার (Screw-driver), র‍্যাচেট্ স্ক্রু-ড্রাইভার (Ratchet Screw-driver) ইত্যাদি।
ধরিবার ও আটকাইবার যন্ত্র।	সাঁড়াশি (Pincer), ক্ল্যাম্প (Cramp), ভাইস (Vice), কাঠের মিস্ত্রীর টেবিল (Carpenter's table) ইত্যাদি।

চিহ্ন দেওয়া, মাপ লওয়া ও মাপ পরীক্ষা করার যন্ত্র

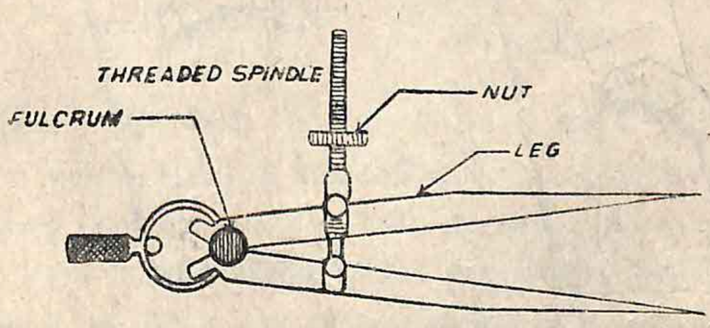
পেন্সিল (Pencil)—কাঠের কাজ করিবার সময় কাঠের উপর দাগ বা চিহ্ন দিতে, খড়ি বা নরম পেন্সিলের প্রয়োজন হয়।

স্কেল বা ফুটরুল (Scale or Footrule)—মাপ লইবার কাজে স্কেল বা ফুটরুল অপরিহার্য। ইহা কাঠের তৈয়ারী। সাধারণতঃ, ইহা তুই ফুট লম্বা এবং ইহাকে চারিটি ভাঁজ করিয়া রাখা হয়। এই রুলটি বর্তমানে একদিকে ইঞ্চি এবং অপর-দিকে সেন্টিমিটারের দাগে ভাগ করা থাকে।


Box Wood Rule

সূক্ষ্ম মাপ লওয়ার জন্য প্রতিটি ইঞ্চিকে আবার আট ভাগ, দশ ভাগ বা ষোল ভাগে ভাগ করা থাকে। ইহার আর এক নাম 'Box Wood Rule'। সেন্টিমিটার প্রভৃতি বর্তমানে চালু হইলেও, এখনও ইঞ্চি, গজ প্রভৃতিতে কাজ হয়।

কম্পাস (Compass)—এই যন্ত্রের তুই প্রান্ত সূচাল ডিভাইডার দ্বারা মাপ লওয়া হয়। কাঠের কাজে যে কম্পাস ব্যবহার করা হয়, তাহা

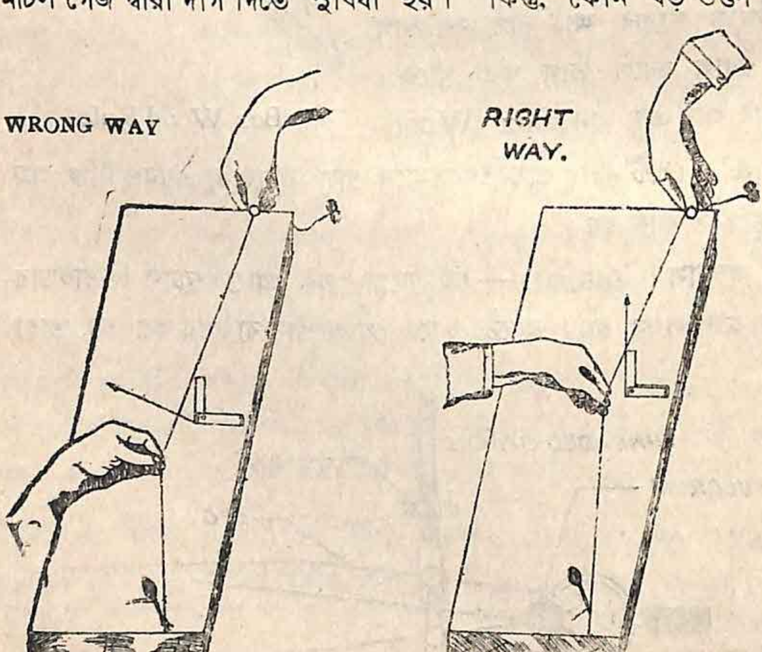


দেখিতে সাধারণ ডিভাইডারের (Divider) মতো। অনেক সময়

কাজের সুবিধার জন্য এবং মাপ ঠিক রাখার জন্য ইহাতে যে একটি অতিরিক্ত স্প্রিং থাকে, তাহা ব্যবহার করা হয়। উহাকে স্প্রিং ডিভাইডার বলে।

সাধারণতঃ, এই যন্ত্রের দুইটি প্রান্তভাগ সূচাল। একটি প্যাঁচকাটা বাহুর (Threaded spindle) উপর মুহুরী (Nut) ঘুরাইয়া পা দুইটির দূরত্ব কমানো অথবা বাড়ানো যায়। কাঠের উপর বৃত্ত অঙ্কন করিতে বা কাঠের জিনিস তৈয়ারী করার সময় কোনও দূরত্ব মাপিতে ইহার প্রয়োজন হয়।

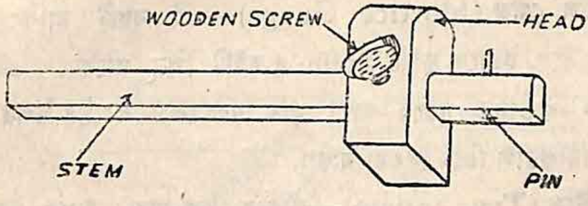
চকসূতা (Chalkline)—কোনও কাঠ বা তক্তা চিরিবার পূর্বে কোন স্থান হইতে চেরাই করিতে হইবে, তাহা চিহ্ন দিবার জন্য কাঠে একটি দাগ দেওয়ার দরকার হয়। এই দাগ দিতে মার্কিং গেজ, মর্টিস গেজ বা চকসূতা ব্যবহৃত হয়। ছোট তক্তা বা কাঠের টুক্‌রা মার্কিং গেজ বা মর্টিস গেজ দ্বারা দাগ দিতে সুবিধা হয়। কিন্তু, কোন বড় তক্তা বা



কাঠ চেরাই করার সময় চকসূতার প্রয়োজন হয়। সূতার গায়ে ভাল করিয়া চক (খড়ি) লাগাইয়া সূতাটি কাঠের দুই প্রান্তে শক্ত করিয়া

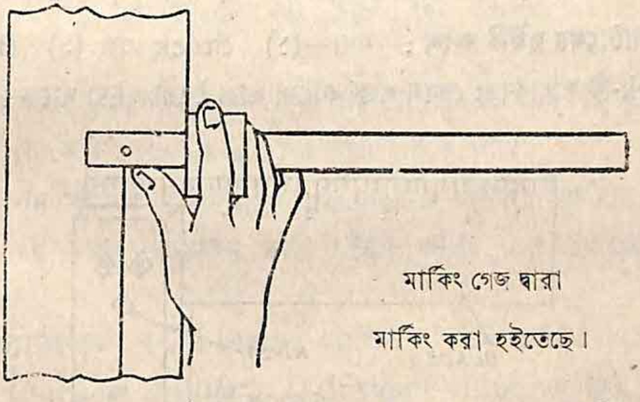
ধরিয়া ঐ সূতার মধ্যভাগ ধরিয়া উপরের দিকে তুলিয়া ছাড়িয়া দিলে কাঠের উপর সাদা একটি লম্বা দাগ পড়িবে। ঐ দাগ ধরিয়া চেরাই করিতে সুবিধা হয়।

মার্কিং গেজ (Marking Gauge)—মার্কিং গেজ দ্বারাও কাঠে চিহ্ন দেওয়া হয়। ইহার দুইটি অংশ—(১) Head এবং (২) Stem.



MARKING GAUGE

ইহাতে মাপ অনুযায়ী একটি ছিদ্র থাকে। ছিদ্রের দ্বারা Stem-টিকে ইচ্ছামত ভিতরে প্রবেশ কিংবা বাহির করা হয়। এই Stem-এর অগ্রভাগে খুব ধারালো একটি পিন্ থাকে। এই পিন্ দিয়া কাঠের



মার্কিং গেজ দ্বারা মার্কিং করা হইতেছে।

উপর চাপ দিলে একটা দাগ পড়ে। Stem-এর গায়ে ইঞ্চিতে মাপ কাটা থাকে। Head-এর গায়ে একটি স্ক্রু থাকে। স্ক্রু দ্বারা Head-এর সঙ্গে Stem-টিকে দৃঢ়ভাবে আটকাইয়া রাখা হয়।

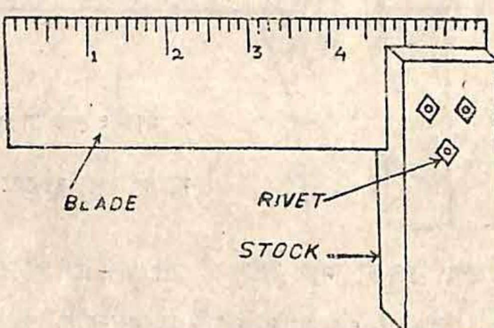
কাঠের উপর কোন মাপ লইতে হইলে, ঐ স্ক্রুটি আলগা করিয়া মাপ অনুযায়ী Head-টিকে পিন্ হইতে নির্দিষ্ট দূরত্বে সরাইয়া লওয়া হয়। পরে স্ক্রুটির সাহায্যে Stem-টিকে Head-এর সঙ্গে দৃঢ় করিয়া

আটকাইয়া কাঠের উপর চিহ্ন দেওয়া হয়। পূর্ব পৃষ্ঠায় দেখান হইয়াছে কিভাবে কাঠের এক প্রান্ত হইতে অপর প্রান্তে যন্ত্রটিকে টানিয়া সমান্তরাল রেখা টানা হইতেছে। বাম হাতে কাঠটিকে ধরিয়া, ডান হাত দিয়া যন্ত্রটিকে দৃঢ়ভাবে ধরিয়া সোজা করিয়া যন্ত্রটি চালাইতে হয়।

মর্টিস গেজ (Mortice Gauge)—এই যন্ত্রটি মার্কিং গেজেরই মত। তবে, ইহাতে দুইটি Stem-এ দুইটি পিন্ থাকে। এই Stem দুইটিকে ইচ্ছামত দূরত্বে রাখা যায় এবং কোন কাঠের উপর একসঙ্গে দুইটি সমান্তরাল চিহ্ন দেওয়া যায়।

মাটাম (Try Square)—কাঠের একপ্রান্ত অপর এক প্রান্তের সহিত সমকোণে অবস্থিত কিনা দেখিবার জন্য এই যন্ত্রের প্রয়োজন হয়। ইহা ছাড়া, সমকোণে রেখা টানিতেও ইহার ব্যবহার হয়। রঁাদা দিয়া কাঠ মসৃণ করিবার পর, ইহা ঠিকমত মসৃণ হইয়াছে কিনা এবং পার্শ্বের সহিত ঐ প্রান্ত সমকোণে আছে কিনা, তাহা এই যন্ত্র দ্বারা পরীক্ষা করা হয়।

মাটামের দুইটি অংশ ; যথা—(১) Stock এবং (২) Blade. Stock-টি সাধারণতঃ কোন শক্ত কাঠের দ্বারা তৈরী হইয়া থাকে। ইহা

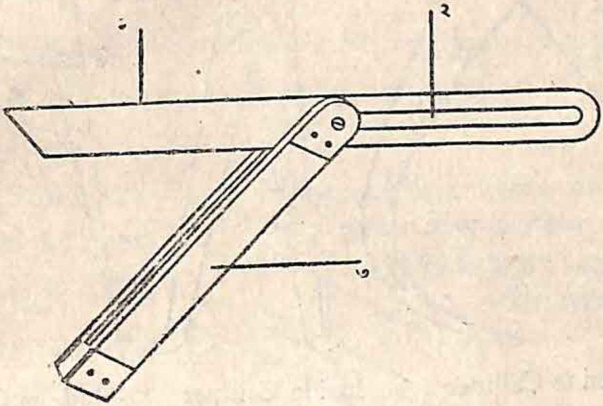


TRY SQUARE

Blade Steel দিয়া তৈরী ; Stock-এর সহিত Blade-টি ৯০° কোণে Rivet দ্বারা দৃঢ়ভাবে বাঁধা থাকে এবং Blade-টির গায়ে ইঞ্চিতে মাপ দেওয়া থাকে। মাটামের মাপ (Size) ইহার Blade-এর দৈর্ঘ্য অনুযায়ী

নির্ধারিত হয়। স্কুলে যে সব মাটাম সাধারণতঃ ব্যবহার করা হয়, তাহার Blade-টি ছয় ইঞ্চি লম্বা।

বিভেল স্কোয়ার (Bevel Square)—মাটামের ন্যায় এই যন্ত্রটির Blade এবং Stock আছে। Blade-এর মাঝখানে একটা লম্বা ফাঁক (Slot) থাকে। Stock-টিকে ইহার মধ্য দিয়া ইচ্ছামত চালনা করা



(১) Blade ; (২) Slot ; (৩) Stock.

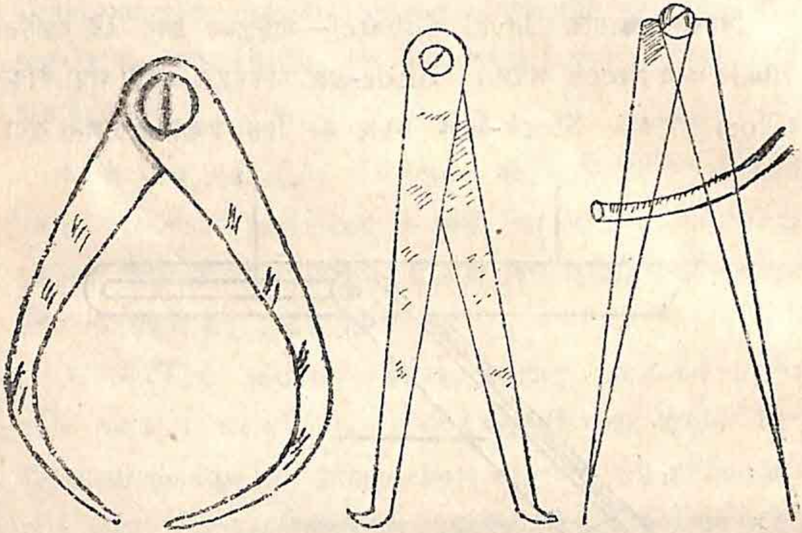
যাইতে পারে এবং প্রয়োজনমত স্ক্রুর সাহায্যে Blade-টিকে Stock-এর সহিত যে-কোন কোণ (Angle)-এ বাঁধা যাইতে পারে।

কোন কাঠকে কোন কোণ (Angle)-এ কাটিবার জন্য দাগ দিবার সময় এই যন্ত্রের প্রয়োজন হয়। ইহার অপর এক নাম Sliding Bevel.

ক্যালিপার (Calliper)—ক্যালিপার তিন প্রকার। যথা—(১) Outside Calliper, (২) Inside Calliper ও (৩) Odd-leg Calliper. ইহাদের মধ্যে প্রথম দুইটি বেশী ব্যবহৃত হয়। গোলাকার কাঠের বাহিরের মাপ জানিতে Outside Calliper এবং কোন ফাঁপা (Hollow) জিনিসের ভিতরের মাপ জানিতে Inside Calliper দরকার হয়।

সাধারণ Calliper-এর দুইটি পা থাকে। ইহার মাথার দিক স্ক্রু বা রিভেট দ্বারা আটকানো থাকে। উহা কব্জা (Hinge)-র মত কাজ করে

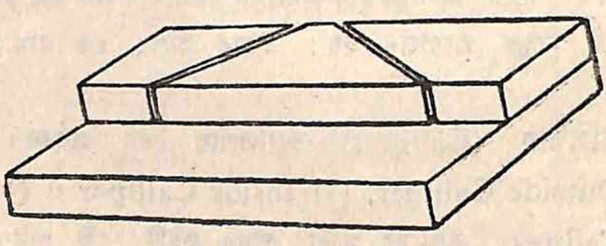
এবং ইহার পা ছুইটির মাঝের দূরত্ব ইচ্ছামত কমানো বা বাড়ানো যায়। বিজ্ঞান এবং কারিগরী-বিদ্যায় সূক্ষ্ম মাপের জন্য যে Calliper ব্যবহৃত



Outside Calliper Inside Calliper Odd-leg Calliper

হয়, তাহার নাম Slide Calliper. ইহা সাধারণ Calliper হইতে একটু ভিন্ন ধরনের।

মিটার ব্লক (Mitre Block)—ছবির ফ্রেম বা সমজাতীয় কোন সরু পাতলা কাঠকে ৪৫° ডিগ্রী কোণে কাটিতে Mitre Block বা Mitre



Mitre Block

Box-এর প্রয়োজন। ইহা তৈয়ারী করিতে কোন অসুবিধা নাই। Mitre Block-তৈয়ারী করিতে ছুই টুক্‌রা কাঠ লাগে। নীচের কাঠটি সাধারণতঃ ছয় ইঞ্চি চওড়া, এক ফুট লম্বা এবং ⅞ ইঞ্চি পুরু। ইহার উপরের কাঠটি তিন ইঞ্চি চওড়া, এক ফুট লম্বা এবং ⅞ ইঞ্চি পুরু। এখন এই

দুইটি কাঠের টুক্‌রাকে শিরিষের আঠা কিংবা স্ক্রু দ্বারা আটকাইয়া রাখা হয়। উপরের কাঠটিতে ৪৫° ডিগ্রী কোণে কাটা দুইটি ফাঁক থাকে। উহাকে Mitre-line বলে। ঐ ফাঁকের মধ্য দিয়া Tanon Saw সহজেই চালান যায়। কোন কাঠকে ৪৫° ডিগ্রী কোণে কাটিতে ঐ কাঠটিকে Mitre Block-এর উপর রাখিয়া Tanon Saw-কে Mitre-line-এর মধ্য দিয়া কাটা হয়।

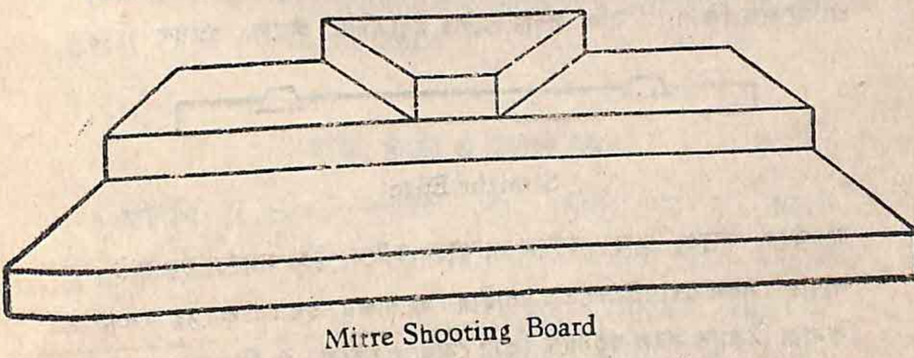
অনেক সময় সমকোণে কাটার জন্য Mitre Block-এর মাঝখানে অপর একটি ফাঁক থাকে। এই ফাঁকটি কাঠের প্রান্তের সহিত ৯০° ডিগ্রী কোণে থাকে।

Mitre Box তৈরী করিতে তিন টুক্‌রা কাঠ লাগে। পার্শ্বের চিত্রে দেখা যাচ্ছে উপরের দুইটি কাঠে এক জোড়া Mitre line আছে।



Mitre Box

উহাদের প্রত্যেকটি ৪৫° ডিগ্রী কোণে থাকে। Mitre Block অপেক্ষা Mitre Box-এ কোণ আরও সঠিক এবং ভালভাবে কাটার সুবিধা হয়।



Mitre Shooting Board

এই দুইটি যন্ত্র ছাড়াও, আর একটি যন্ত্রও কোন কাঠকে বাঁকাভাবে কাটিতে ব্যবহার করা হয়। উহার নাম Mitre Shooting Board.

স্পিরিট লেভেল (Spirit Level)—অতি সাধারণ এই যন্ত্রটি কাঠের কাজ ছাড়া, বিজ্ঞান এবং কারিগরী-বিদ্যার বহু কাজে লাগে। এই যন্ত্র দ্বারা কোন বস্তু চক্রবাল-সমান্তরালে আছে কিনা পরীক্ষা করা হয়।

কাঠের কাজে, কোন তল অনুভূমিক হইয়াছে কিনা, তাহা এই যন্ত্র উহার উপর বসাইয়া দেখা হয়। একটি ছোট পিতলের কিংবা কাঠের বাক্সের মধ্যে একটি ছোট কাঁচের নল থাকে। ঐ নলের মধ্যস্থলে বাতাসের একটি ছোট বুদ্‌বুদ্‌সহ স্পিরিট ভর্তি থাকে। কাঁচের নলের



Spirit Level

ঠিক মধ্যভাগে একটি চিহ্ন থাকে। কোন অনুভূমিক তলের উপর এই যন্ত্রটি বসাইলে বুদ্‌বুদ্‌টি ঠিক মধ্যস্থলে থাকিয়া উহার অনুভূমিক নির্দেশ করে। মধ্যস্থলে না থাকিলে বুঝিতে হইবে, অনুভূমিক হয় নাই।

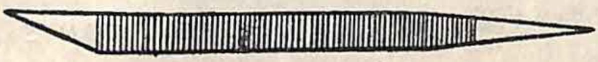
পাটা (Straight Edge)—কোন তল সমতল কিনা দেখিতে হইলে ঐ তলের উপর পাটাটি বসাইয়া দেখিতে হইবে, তুইটি তলের মধ্যে কোন ফাঁক আছে কিনা, বা অপর পার্শ্ব হইতে কোন আলো আসিতেছে কিনা। যদি তুইটি তলের মধ্য দিয়া আলো প্রবেশ করে



Straight Edge

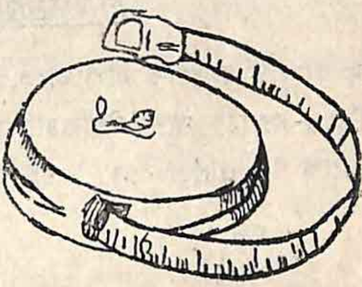
বা ফাঁক থাকে, তাহা হইলে বুঝিতে হইবে উহা সমতল হয় নাই। আবার, সরলরেখা টানিতেও পাটার প্রয়োজন হয়। কাঠের কোন কিনারা ঠিকমত সরল হইয়াছে কিনা দেখিতে হইলে, ঐ কিনারায় পাটা বসাইয়া তুইটি কিনারা এক সরলরেখায় মিলিত হইয়াছে কিনা, তাহা দেখিতে হয়।

আঁচড়া (Marking Awl)—ইস্পাত-নির্মিত এই ছোট যন্ত্রটির এক প্রান্ত সূচালো এবং অপর প্রান্ত ছুরির মত। ইহা দ্বারা আঁচড়কাটা এবং দাগ দেওয়া উভয় কাজই করা হয়। ইহার অপর নাম Scriber.



Marking Awl or Scriber

ফিতা (Tape)—কাঠের দৈর্ঘ্য মাপিতে, ফিতা ব্যবহার করা হয়। এই ফিতা সচরাচর লিনেন দ্বারা নির্মিত ও ½" হইতে ⅝" চওড়া। গুটান অবস্থায় ইহা একটি গোলাকৃতি বাক্সে ভরা থাকে। ইহার এক প্রান্তে একটি পিতলের আংটা থাকে। প্রয়োজনমত আংটাটি টানিয়া ফিতা বাক্স হইতে বাহির করা হয়।



Tape

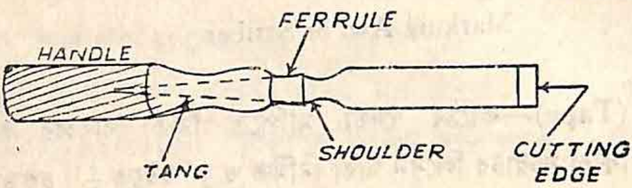
ইহা বিভিন্ন দৈর্ঘ্যের থাকে। যেমন—৫ ফুট, ২৫ ফুট, ৫০ ফুট ও ১০০ ফুট। সাধারণতঃ ৫০ ফুট দৈর্ঘ্যের ফিতাই বেশী ব্যবহৃত হয়। লিনেনের ফিতা ছাড়া আরও তিন প্রকারের ফিতা পাওয়া যায়। যেমন—Metalic Tape, Steel Tape এবং Invar Tape.

কাটা, ছাঁটা ও চাঁচার যন্ত্র

বাটালি (Chisel)—কাঠের কোন আসবাবপত্র বা জয়েন্ট (Joint) তৈয়ারী করিতে বাটালির বিশেষ কাজের ধরণ অনুযায়ী বাটালিও নানাপ্রকার হয়। যথা—Firmer Chisel, Mortice Chisel, Paring Chisel এবং Round Chisel বা Gouge. বাটালির একপ্রান্তে কাঠের হাতল থাকে এবং অপর প্রান্তে একখণ্ড

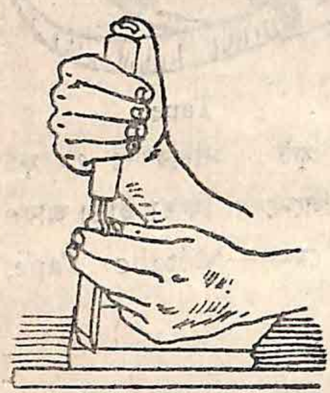
ঢালু এবং ধারালো ইস্পাতের ফলক থাকে। এই ইস্পাত-ফলকটি সাধারণতঃ Cast steel অথবা Chrome steel-এর তৈয়ারী। ইহার ধারালো ও ঢালু অংশের নাম Cutting edge. ফলকের অপর

বাটালির বিভিন্ন অংশ (DIFFERENT PARTS OF A CHISEL)

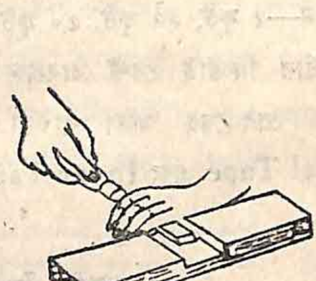


FIRMER CHISEL

যে অংশটি হাতলের মধ্যে থাকে, উহার নাম Tang. হাতলের শেষে Tang-এর ঠিক পরেই উহার চারিদিক ঘিরিয়া যে বাড়তি অংশ থাকে, উহাকে Shoulder বলে। এই Shoulder থাকায় হাতলে ঘা দিলে



খাড়াভাবে কাটিতে হইলে বাটালি কিভাবে ধরিতে হয়, দেখানো হইতেছে



CHISEL দ্বারা GROOVE কাটা হইতেছে।

Tang-টির অতিরিক্ত অংশ হাতলের মধ্যে প্রবেশ করিতে পারে না। উহা Shoulder-এ বাধা পায়। ইহা ছাড়া, হাতলের শেষে আংটির মত একটি বেড় লাগানো থাকে, উহাকে **Ferrule** বলে।

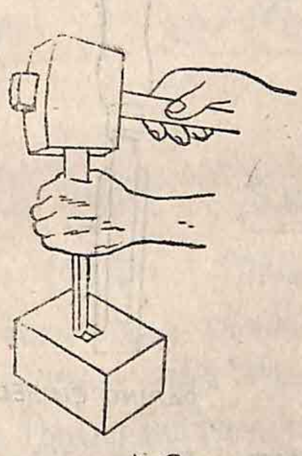
ধারালো অংশের প্রস্থের উপর বাটালির মাপ নির্ভর করে। সাধারণতঃ ইহা $\frac{১}{৮}$ ইঞ্চি হইতে ২ ইঞ্চি চওড়া হয়। $\frac{৩}{৪}$ ইঞ্চি বাটালি বলিতে ঐ বাটালির ধারালো অংশটি $\frac{৩}{৪}$ ইঞ্চি চওড়া।

বাটালি ব্যবহার করার সময় উহার ধারালো অংশটি সম্বন্ধে সতর্ক থাকা দরকার। কোনও হাতলে ঘা দিবার জন্য সবসময় Mallet (কাঠের হাতুড়ি) ব্যবহার করা উচিত। লোহার হাতুড়ি (**Hammer**) ব্যবহার করিলে বাটালির হাতল ফাটিয়া নষ্ট হইয়া যাইবে। কাঠের কোন প্রান্তভাগের আঁশ চাঁচিতে বা কোন প্রান্তভাগ বাটালি দ্বারা কাটিতে হইলে, খুব সাবধানে বাটালি চালনা করিতে হইবে। নতুবা, কাঠের ঐ প্রান্তে অনেকখানি আঁশ একসঙ্গে কাটিয়া কাঠ নষ্ট হইবে। কিভাবে বাটালি ব্যবহার করিতে হয়, তাহা নীচের চিত্রে দেখান হইয়াছে।

Mortice Chisel—কোন কাঠে গর্ত করিতে অথবা কোন জয়েন্ট তৈয়ারী করিবার জন্য, Mortice কাটিতে এই প্রকার বাটালির



MORTICE CHISEL



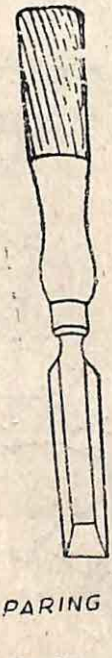
MORTICE বাটালির ব্যবহার

প্রয়োজন। চিত্রে উহার ব্যবহার দেখানো হইয়াছে। অন্যান্য বাটালি অপেক্ষা ইহার কাটিবার অংশটি সরু এবং পুরু। ইহার ধারালো অংশ

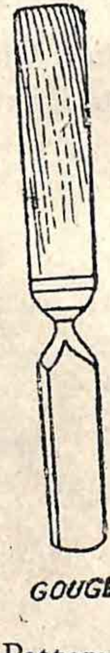
হইতে হাতল ক্রমশঃ মোটা হইয়া গিয়াছে, কাজেই Mallet দ্বারা জোরে আঘাত করিলে ভাঙিয়া যাইবার কোন আশঙ্কা থাকে না। ইহাতে যথেষ্ট Temper দেওয়া থাকে এবং ইহার দ্বারা পুরু এবং শক্ত কাঠে Mortice কাটিতে কোন অসুবিধা হয় না।

Mortice Chisel-এর হাতলটি বাম হাতে শক্ত করিয়া ধরিয়া ডান হাতে Mallet দ্বারা ঘা মারিয়া, অল্প অল্প কাটিয়া যখন শেষ-প্রান্তে পৌঁছিবে, তখন সাবধানে ঘা দিতে হইবে ; নতুবা বেশী ঘা দেওয়ার ফলে, প্রান্তের কিছু আঁশ উঠিয়া joint-এর কাজে অনুপযুক্ত হইবে।

Paring Chisel—ইহা দেখিতে অনেকটা Firmer Chisel-এর মত। তবে, ইহা দৈর্ঘ্যে Firmer Chisel-এর প্রায় দুই গুণ এবং ইহার ধারালো অংশটি Firmer Chisel-এর ধারালো অংশ অপেক্ষা অনেক



PARING CHISEL



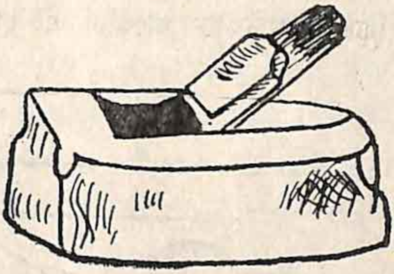
GOUGE

পাতলা। Paring Chisel সাধারণতঃ কোন Pattern বা design তৈয়ারী করিতে অথবা কোন সূক্ষ্ম কাজ করিতে ব্যবহৃত হয়।

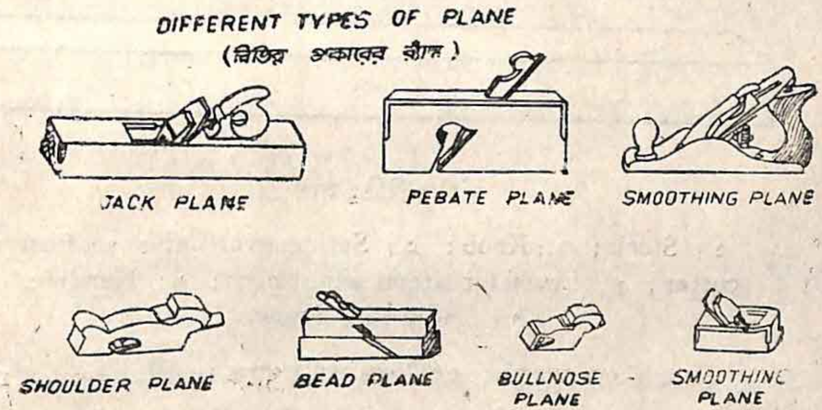
Gouge—এই বাটালির ধারালো অংশটি অন্য বাটালির ধারালো অংশ হইতে সম্পূর্ণ বিভিন্ন। ইহা অর্ধ গোলাকার। কাঠের কাজে

গোলাকার আকৃতিতে কোন কিছু কাটিতে হইলে, এই বাটালির প্রয়োজন হয়। কাঠ কুঁদিতে অর্থাৎ Wood turning করিতে Gouge ব্যবহার করিতে হয়। Gouge দুই প্রকার—(১) Firmer Gouge এবং (২) Scribing Gouge.

রাঁদা (Plane)—যে যন্ত্র দ্বারা কাঠ চাঁচিয়া মসৃণ করা হয়, তাহাকে রাঁদা বলে। এই রাঁদা বিভিন্ন আকৃতির হয়। কার্য-বিশেষে এই সকল রাঁদার বিভিন্ন নামও আছে। আমরা, সাধারণতঃ, যে সকল রাঁদা কাঠের মিস্ত্রীর কাছে দেখি, উহা Jack Plane এবং Smoothing Plane। চিত্রে বিভিন্ন প্রকারের রাঁদা দেখানো হইয়াছে।



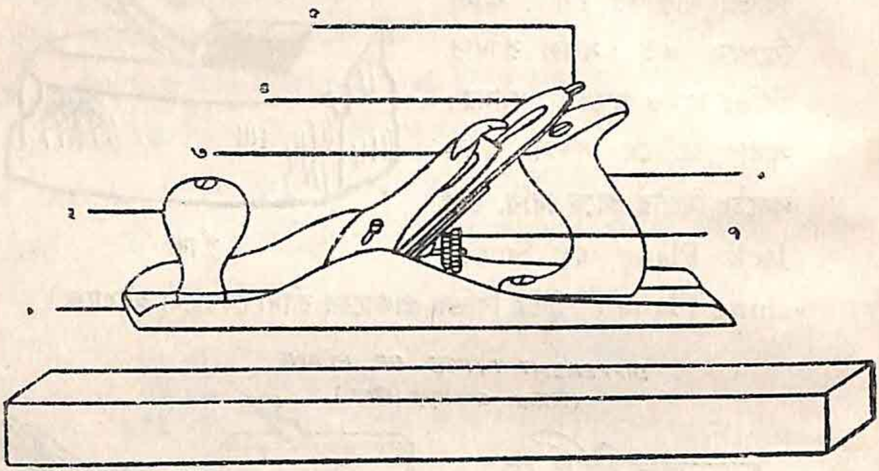
রাঁদা



ইহা ছাড়া, আরও নানাপ্রকার রাঁদা আছে। যেমন, Shoulder Plane, Bullnose Plane, Bead Plane, Jack Plane, Rebate Plane, Moulding Plane, Tonging and Grooving Plane, Plough Plane ইত্যাদি। তবে কাঠের কাজের জন্য সাধারণতঃ Jack Plane এবং দুরকম Smoothing Plane-ই ব্যবহৃত হয়।

Jack Plane সাধারণতঃ ১৮ ইঞ্চি লম্বা হয়। ইহার কয়েকটি অংশ আছে ; যথা—Stock বা Body of the Plane, Handle, Plane-cutter, Knob, Spring-lever Cap ইত্যাদি।

খুব শক্ত এবং মজবুত কাঠ দিয়া Stock তৈয়ারী হয়। Stock-এর উপরের এক প্রান্তে একটি কাঠের হাতল Stock-এর সঙ্গে স্ক্রু দিয়া দৃঢ়ভাবে আটকানো থাকে। এই হাতল ধরিয়া রঁাদা চালাইতে হয়।



রঁাদার বিভিন্ন অংশ

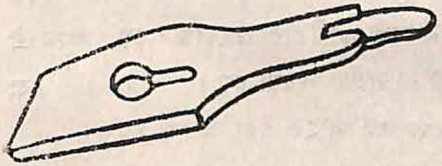
১। Stock ; ২। Knob ; ৩। Spring-lever Cap ; ৪। Plane-cutter ; ৫। Lever for lateral adjustment ; ৬। Handle ; ৭। Adjusting Screw.

Stock-এর মধ্যস্থলে একটি গর্ত কাটা থাকে। Plane-cutter এবং Back Iron ইহার মধ্যে প্রবেশ করাইয়া Wedge দিয়া বেশ দৃঢ়ভাবে আটকাইয়া রাখা হয়। গর্তটির নাম Escapement এবং রঁাদার নীচের দিকে যে ফাঁকের মধ্য দিয়া Plane Cutter-টি বাহিরে আসে, ইহার নাম Mouth। Jack Plane-এর নীচের তলটি খুব মসৃণ থাকে। কারণ, ঐ অংশটিই কাঠ মসৃণ করিবার সময় কাঠের সংস্পর্শে আসে। তলটি মসৃণ না থাকিলে, কোন কাঠ চাঁচিয়া মসৃণ করা যাইবে না।

Plane-cutter সাধারণতঃ Tool Steel-এ তৈয়ারী হয়। ইহার এক প্রান্ত ঢালু এবং ধারালো। এই ধারালো প্রান্ত দ্বারাই কাঠ কাটা যায়। ফলকটির ঠিক মধ্যস্থলে লম্বালম্বি একটি গর্ত (Slot) থাকে। এই গর্তের মধ্যে স্ক্রু দিয়া আঁটিয়া Plane-cutter-এর সহিত Back-Iron-টি দৃঢ়ভাবে আবদ্ধ করা হয়।

Cutter-টি শক্ত করিয়া ধরিয়া রাখিবার জন্য, Back-Iron ব্যবহৃত হইয়া থাকে। ইহা খুব ধারালো নহে। ইহার এক প্রান্ত কিছু বাঁকা। ইহা Cutter-টিকে পিছন দিক হইতে সাহায্য করে বলিয়াই, ইহার নাম Back-Iron। দৈর্ঘ্যে Back-Iron, Plane-cutter অপেক্ষা কিছু ছোট এবং প্রস্থে Back-Iron এবং Plane-cutter উভয়ই সাধারণতঃ দুই ইঞ্চি।

Wedge-টিও কাঠেরই তৈয়ারী। ইহার এক প্রান্ত হইতে অপর প্রান্ত ক্রমশঃ মোটা হইয়া গিয়াছে। Mallet দ্বারা ইহাতে ঘা দিয়া Escapement-এর ভিতরে প্রবিষ্ট করাইয়া দেওয়া হয়। যখন ঘা দিয়া আর Wedge-টিকে ভিতরে প্রবিষ্ট করানো যায় না, তখন বুঝিতে হইবে, Plane-cutter এবং Back-Iron Stock-এর সহিত Wedge-টি দৃঢ়ভাবে আবদ্ধ হইয়া গিয়াছে।



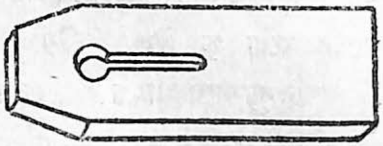
Spring Lever Cap



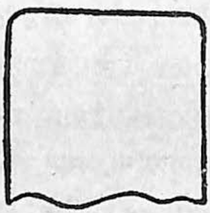
Back-Iron

Smoothing Plane কাঠ অথবা Steel-এর তৈয়ারী হয়। Plane এবং Smoothing Plane দুই প্রকার—(১) Wooden Smoothing Plane ও (২) Iron Smoothing Plane. Wooden Smoothing Plane আকারে অনেক ছোট। ইহার প্রতিটি অংশ Jack Plane-এর অনুরূপ।

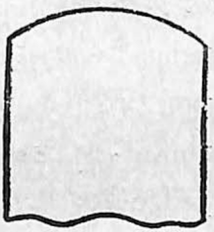
Iron Smoothing Plane-এর অংশগুলি নিম্নে দেওয়া হইল : Stock, Handle. Knob, Plane-cutter, Back-Iron, Spring Lever Cap বা Screw Cap, Lever for lateral adjustment এবং Adjusting Screw। ইহাদের মধ্যে শুধু Knob এবং Handle কাঠের তৈয়ারী। ইহা ছাড়া, অপর অংশগুলি লৌহ-নির্মিত। Cutter-টি Steel-এর তৈয়ারী Wedge-এর পরিবর্তে এখানে Spring Lever Cap বা Screw Lever Cap Cutter এবং Back-Iron-টিকে দৃঢ়ভাবে ধরিয়া রাখে।



Plane-cutter



Smoothing Plane-cutter



Jack Plane-cutter

Lever (for lateral adjustment) দ্বারা Cutter-টিকে সোজাভাবে রাখা হয়। Adjusting Screw-টি ঘুরাইয়া Cutter-টিকে বাড়ানো বা কমানো যায়। যখন বেশী কাটিবার প্রয়োজন হয়, তখন ঐ স্ক্রু ঘুরাইয়া Cutter-টিকে একটু বাড়াইয়া লওয়া হয়। Handle এবং Knob holding down screw-এর সহিত ইহা আবদ্ধ থাকে।

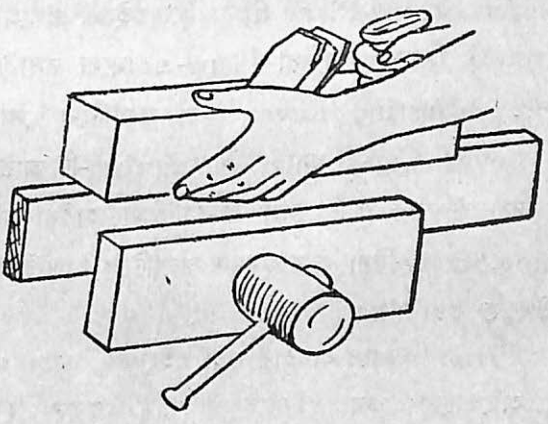
সাধারণতঃ, কাঠের কোন অসমতল অংশকে সমান করিবার কাজে Jack Plane ব্যবহৃত হয়। তাহার পর আসবাবপত্র প্রভৃতি নির্মাণ করিতে Smoothing Plane ব্যবহার করা হয়। Jack Plane চালান অপেক্ষা Smoothing Plane চালান শক্ত। হাত ঠিকমত কাজের উপযোগী না হওয়া পর্যন্ত, Smoothing Plane দ্বারা কাজ না করাই ভাল। Jack Plane-এর এবং Smoothing Plane-এর Cutter-এর পার্থক্য চিত্রে দেখান হইল।

র াঁদা কিভাবে বাঁধিতে হয়

(How to set a Plane)

Wooden Jack Plane বা Wooden Smoothing Plane-এর Cutter এবং Back Iron খুলিতে হইলে, Stock-এর পিছন দিকে বা সামনে Stock-এর উপর Mallet দ্বারা আঘাত দিলে Wedge-টি আল্‌গা হইয়া যাইবে এবং Cutter ও Back Iron খুলিয়া আসিবে। Cutter এবং Back-Iron একটি স্ক্রু দ্বারা আবদ্ধ থাকে। স্ক্রু-ড্রাইভার দ্বারা উহা অতি সহজেই খোলা যায়।

Jack Plane বা Wooden Smoothing Plane বাঁধিতে হইলে অর্থাৎ ঠিকমত fit করিতে হইলে, প্রথমে Cutter-এর সহিত Back-Iron-টিকে দৃঢ়ভাবে আবদ্ধ করিতে হইবে। Back-Iron ঠিক



Back-Plane ধরার নিয়ম

Cutter-এর পিছনে থাকে। কাজেই, ইহাকে উল্টাভাবে বসান যাইবে না। আর একটি বিষয় মনে রাখিতে হইবে। Back-Iron-এর কিনারা Cutter-এর ধারালো কিনারা হইতে কিছুটা দূরে থাকিবে। তাহা না হইলে, ঐ Cutter দ্বারা কোন কিছুই কাটা যাইবে না। Jack Plane-এ Back-Iron-টি Cutter হইতে $\frac{1}{8}$ ইঞ্চি এবং Smoothing Plane-এ $\frac{1}{16}$ ইঞ্চি দূরে রাখিলেই চলিবে।

এইবার, উহা Stock-এর Escapement-এর মধ্যে বসাইয়া দিতে হইবে। লক্ষ্য রাখিতে হইবে, Stock-এর নীচে Cutter-টি যেন বেশী বাহির হইয়া না থাকে বা Escapement-এর ভিতর যেন প্রবিষ্ট হইয়া না যায়। যদি ইহা বেশী বাহির হইয়া থাকে, তাহা হইলে, উহা দ্বারা কাঠ ভালভাবে কাটা যাইবে না; ফলাটি কাঠে আটকাইয়া যাইবে। যদি একবারে ইহা বাহিরে না থাকে, তাহা হইলেও কাঠ কাটিবে না। সুতরাং, Cutter-টিকে ভালভাবে বসাইতে হইবে। এই অসুবিধা Iron Smoothing Plane-এ নাই। সেখানে Adjusting স্ক্রু ঘুরাইয়া Cutter-টি ইচ্ছামত বাড়াইয়া বা কমান যায়।

Cutter-টি ঠিকমত set করিয়া উহার গায়ে Wedge লাগাইয়া Mallet দ্বারা আঘাত করিতে হইবে। কাজ আরম্ভ করিবার আগে, Plane-টি ঐভাবে বাঁধিয়া লইতে হইবে।

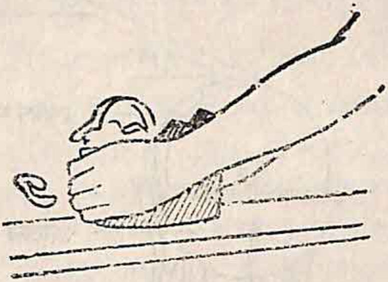
Iron Smoothing Plane fit করিতে হইলে, প্রথমে Cutter ও Back-Iron-টি ঠিকমত বাঁধিয়া Plane-এর মধ্যে বসাইতে হইবে। তাহার পর, Adjusting Lever দিয়া ফলাটিকে সোজা করিয়া Spring Lever Cap-টি বসাইয়া এবং Spring-টি আটকাইয়া, স্ক্রু-ড্রাইভার দিয়া উপরের স্ক্রুটি ভাল করিয়া আটকাইয়া দিতে হইবে। Adjusting Screw দিয়া প্রয়োজনমত ফলাটিকে বাড়াইয়া বা কমাইয়া কাজের উপযুক্ত করা যায়।

Jack Plane কিভাবে ব্যবহার করা হইতেছে, তাহা পূর্বে চিত্রের সাহায্যে আলোচনা করা হইয়াছে। বাম হাতে Cutter-এর সামনের দিকে Stock-এর উপর চাপিয়া ধরিয়া, ডান হাতে Plane-এর হাতলটি ধরিতে হইবে।

প্রথমে, বাম হাতে বেশী জোর দিয়া এক-একটি লম্বা ধাক্কায় Plane-টি চালাইতে হয়। তারপর, ক্রমশঃ বাম হাতের চাপ কমাইয়া ডান হাত দিয়া জোরে চাপ দিতে হইবে। সম্মুখে লক্ষ্য রাখিয়া রাঁদাটিকে সোজাভাবে চালাইতে হইবে। কাঠের কোন কিনারা মসৃণ করিতে হইলে, রাঁদা কিভাবে ধরিতে হয়, বিশেষ করিয়া বাম হাতের

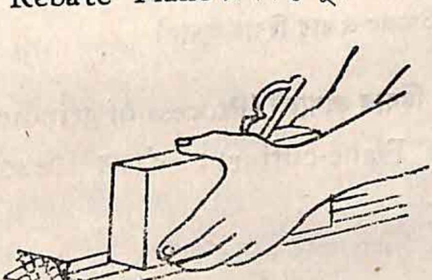
আঙুলগুলি কিভাবে ধরিতে হয়, চিত্রে তাহা দেখান হইয়াছে। কোন কাঠকে মসৃণ করিবার পূর্বে কাঠটিকে ভাইস (Vice)-এ ভালভাবে বাঁধিয়া লওয়া দরকার।

Wooden Smoothing Plane ব্যবহার করিবার পূর্বে বাম হাতে Stock-এর সামনের অংশটি এবং ডান হাতে Cutter-এর পিছন দিকের Stock-টি খুব ভাল করিয়া ধরিতে হইবে। Smoothing Plane খুব তাড়াতাড়ি এবং দ্রুত ধাক্কায় অতি সন্তর্পণে চালাইতে হয়। Smoothing Plane কিভাবে চালাইতে হইবে তাহা চিত্রে দেখানো হইয়াছে।



Wooden Soomthing Plane-এর ব্যবহার

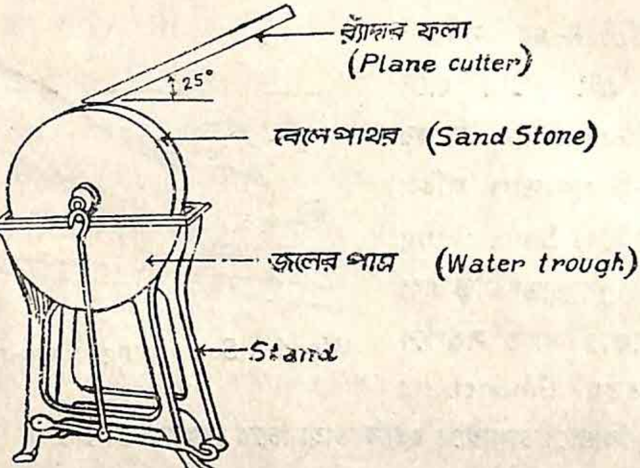
Rebate Plane-টি কিন্তু খুব ধীরে ধীরে চালনা করিতে হইবে। কাঠ মসৃণ করিবার পর, ইহাকে খুব শক্ত করিয়া ধরিয়া খুব তাড়াতাড়ি সামনের দিকে চালাইতে হইবে। বাম হাত রঁাদার পথ নির্দেশ করিবে।



Rebate Plane ধরা ও চালানর নিয়ম

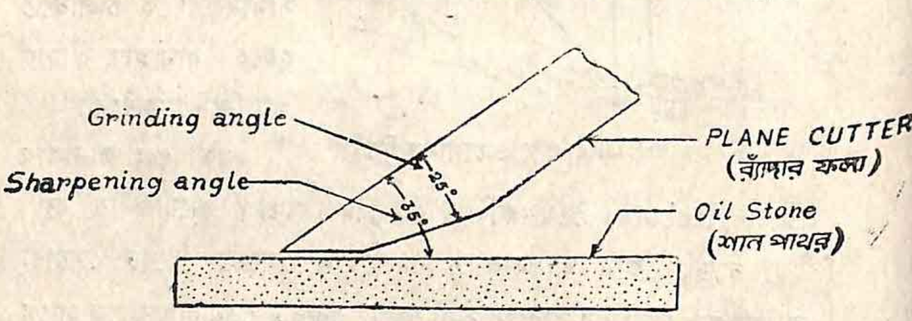
দরজা এবং জানালার রিবেট (Rebate) তৈরী করিতে এই রঁাদা অত্যন্ত প্রয়োজনীয় যন্ত্র। ইহা ছাড়া, কোন আসবাবপত্র বা কোন বোর্ডের রিবেট তৈয়ারী করিতেও এই রঁাদার ব্যবহার করা হয়। রিবেট তৈয়ারীর কাজে লাগে বলিয়াই, এই রঁাদার নাম রিবেট প্লেন (Rebate Plane)। ইহা সাধারণতঃ ৯ ইঞ্চি লম্বা, ½ ইঞ্চি হইতে ১½ ইঞ্চি চওড়া এবং ২½ ইঞ্চি পুরু হয়। Rebate Plane দ্বারা কিভাবে কাজ করা হইতেছে, তাহা চিত্রে বেশ ভালভাবে দেখানো হইয়াছে।

Plough Plane দ্বারা কাঠে গর্ত (Groove) কাটা যায়। ধাতু-নির্মিত এই র‍াঁদার আকার খুব ছোট। ইহার ফলা $\frac{৩}{৮}$", $\frac{১}{৪}$" বা $\frac{৩}{১৬}$"। ছোট ছোট গর্ত (Groove) কাটিতে এই র‍াঁদা ব্যবহার করাই সুবিধা।



Grinding Stone-এ ধার দিবার প্রণালী

র‍াঁদার ফলা ধার ও শাণ দিবার প্রণালী (Process of grinding and sharpening the Plane-cutter)ঃ র‍াঁদার ভিতরের



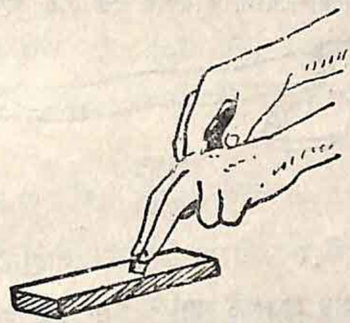
শানপাথরে শান দিবার প্রণালী

Cutter-টি ধার দিবার জন্য ইহাকে Grinding Machine বা Grinder-এর Grinding Stone-এ দৃঢ়ভাবে ধরিতে হইবে।

বিদ্যুৎ-চালিত Grinder-এর সুইচ টিপিলেই Grinding Stone ঘুরিতে থাকিবে। অনেক সময় বিদ্যুতের অভাবে হাত কিংবা পা দিয়া এই Stone ঘোরানো হয়। Grinding Stone-টির ঠিক নীচেই একটি জলের পাত্র থাকে। এই পাত্রের এক অংশ সব সময়েই জলের সংস্পর্শে থাকে। কাজেই, Stone ঘুরিবার সময় ইহার গায়ে জল লাগিয়া যায়।

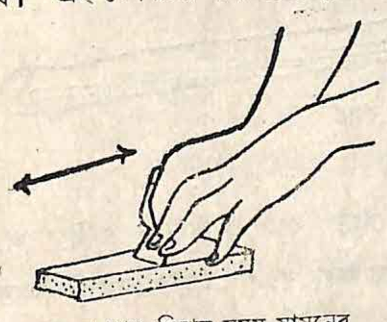
Cutter-টিকে Grinding Stone-এর সহিত ২৫° ডিগ্রী কোণে দৃঢ়ভাবে ধরিয়া ধার দিতে হইবে। এই কোণটিকে Grinding Angle বলা হয়। চিত্রে Cutter-টি যে Grinding Stone-এর সহিত ২৫° ডিগ্রী কোণে আছে, তাহা পূর্বে দেখান হইয়াছে। ধার দিবার সময় সাবধানতা অবলম্বন করা দরকার। যদি Cutter-টিকে ঠিকভাবে ধরিতে পারা না যায়, তবে Cutter-টি নষ্ট হইয়া যাইবে এবং একটু অসাবধান হইলেই, হাতে আঘাত লাগিয়া বিপদ ঘটিবার সম্ভাবনা আছে।

Grinding Stone-এ Cutter ধার দিবার পর Cutter-টি শাণ-পাথরে ঘষিতে হইবে। তেলশিল (Oil Stone)-এর সহিত ৩৫° ডিগ্রী কোণে রাখিয়া Cutter-টি ধার দিতে হইবে। এই কোণটির নাম Sharpening Angle।



সরু ফলা ধার দিবার নিয়ম

কিছুক্ষণ পরে দেখা যাইবে, উপরের দিকে ছোট ছোট লোহার কুচি উঠিতেছে। Cutter-টি বেশ ভালভাবে শাণ দিবার পর, Oil Stone-এর উপর Cutter-টিকে সম্পূর্ণ পাতিয়া সামান্য একটু ঘষিয়া লইলেই এই সমস্ত কুচি দূর হইয়া যাইবে এবং ইহাতে বেশ ধার হইবে।



চওড়া ফলা শাণ দিবার সময় সামনের দিকে বেশি চাপ দিবার নিয়ম

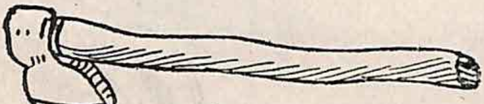
তেলশিল (Oil Stone)—সূক্ষ্ম দানা-বিশিষ্ট ইহা একটি পাথর। সাধারণতঃ ইহা ছয় ইঞ্চি দীর্ঘ, তুই ইঞ্চি চওড়া এবং এক ইঞ্চি পুরু।

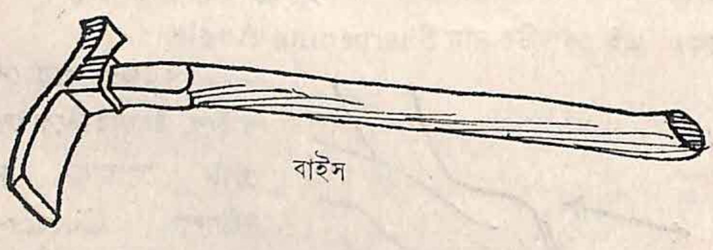
রাঁদা, বাটালি ছুরির ফলা প্রভৃতি Grinding Stone-এ ধার দিবার পর, এই পাথরে ঘষিয়া শাণ দেওয়া হয়। কোন কোন শাণ-পাথরের একদিকে মোটা দানা এবং অপরদিকে সূক্ষ্ম দানা থাকে।

প্রথমে যেদিকে মোটা দানা, সেইদিকে শাণ দিয়া, পরে যেদিকে সূক্ষ্ম দানা থাকে, সেদিক ঘষিয়া শাণ শেষ করিতে হয়।

কোন যন্ত্রের ফলা শাণ দিবার পূর্বে ঠিক কোণে উহা ধরিয়া তেল-শিলে ফলাটিকে কিভাবে শাণ দিতে হয়, পূর্বে তাহা চিত্রে নির্দেশ দেওয়া হইয়াছে। চওড়া ফলা এবং সরু ফলা ভিন্নভাবে শাণ দিতে হয়।

কুঠার (Axe)—কোন গাছ, গাছের বড় কাণ্ড বা শাখা কাটিয়া কার্যোপযোগী করিবার জন্য এই কুঠার প্রয়োজন হয়। কুঠারটি সোজা-ভাবে না মারিয়া একটু হেলাইয়া ঘা মারিলে কাটিবার বেশ সুবিধা হইবে এবং তাড়াতাড়ি কাটিবে। ইহার ফলাটি লৌহনির্মিত এবং ওজনে ইহা খুব ভারী। ইহার হাতলটি লম্বা ও শক্ত কাঠ দিয়া তৈয়ারী হয়।


কুঠার

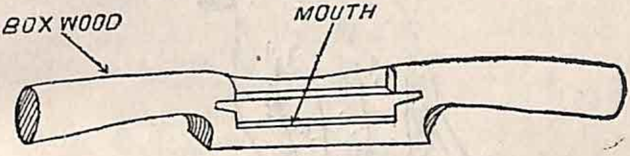

বাইস

বাইস (Adze)—কোন মোটা কাঠকে ছাঁটাই করিয়া পাতলা করিবার কাজে এই যন্ত্র ব্যবহার করা হয়। ইহার ফলাটি অনেকটা কোদালের মত।

সাধারণভাবে চাঁচা, ছাঁটা এবং অসমান কাঠ সমান করিবার কাজে এই যন্ত্র বিশেষভাবে ব্যবহার করা হয়।

স্পোক্-শেভ্ (Spoke-shave)—অসমান কাঠকে মসৃণ করার কাজে স্পোক্-শেভ্ ব্যবহার করা হয়। ইহাও এক প্রকার রঁাদা। সাধারণতঃ, কোন বাঁকা বা গোলাকার অসমান অংশ মসৃণ করিতে স্পোক্-শেভ্ ব্যবহৃত হয়।

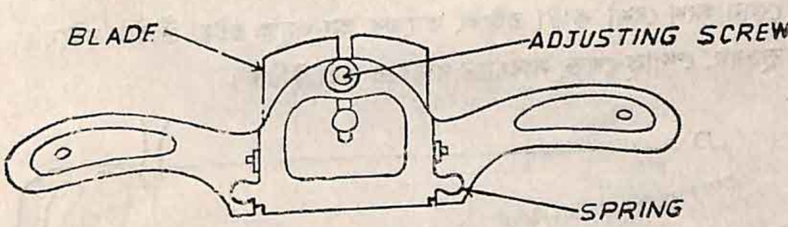
স্পোক্-শেভ্ দুই প্রকার—(১) কাঠের স্পোক্-শেভ্ (Wooden Spoke-shave) এবং (২) লোহার স্পোক্-শেভ্ (Iron Spoke-



WOODEN SPOKESHAVE

shave)। কাঠের স্পোক্-শেভ্ খুব হাল্কা এবং ইহার Stock খুব শীঘ্র ক্ষয় পাইয়া Mouth-টি বড় হইয়া যায়। ইহার ফলা adjust করা বেশ শক্ত।

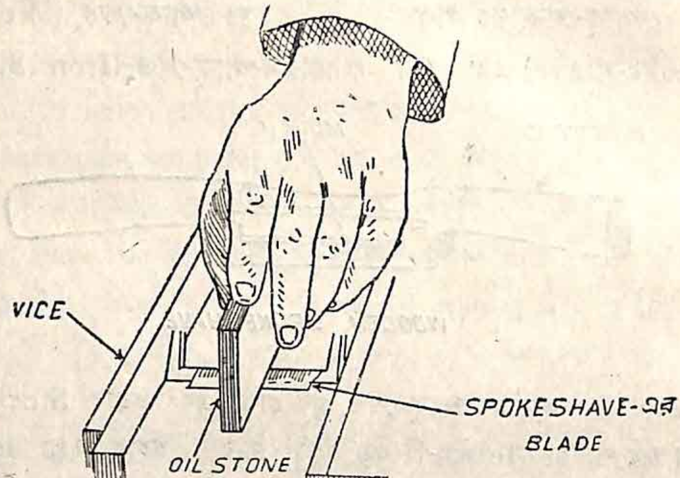
লোহার স্পোক্-শেভ্ একটু ভারী এবং ইহার ফলা ঠিকমত adjust করিয়া সুবিধামত কাজ করা যায়। ইহার Month শীঘ্র ক্ষয় হয় না।



IRON SPOKE SHAVE

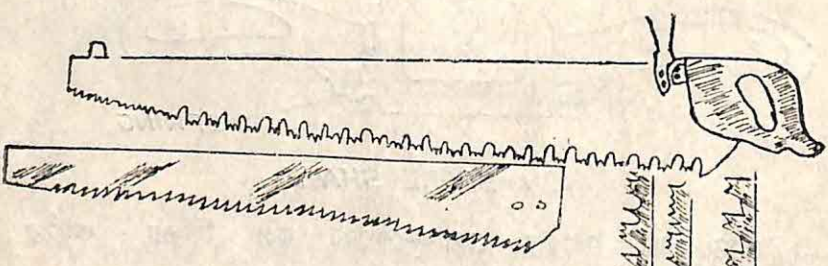
কাঠ এবং লোহার স্পোক্-শেভের ফলা বিভিন্ন। কাঠের স্পোক্-শেভের ফলা একটু ভিন্ন প্রকৃতির এবং ইহা ধার দেওয়া শক্ত। লোহার স্পোক্-শেভের ফলা অতি সাধারণ। কাঠের স্পোক্-শেভের ফলা Vice-এ আটকাইয়া কিভাবে তেলশিলে ধার দেওয়া হইতেছে, তাহা পরপৃষ্ঠায় দেখান হইয়াছে।

স্পোক্‌-শেভের ফলা সাধারণতঃ তিন ইঞ্চি দীর্ঘ। উহা দুইটি হাতলের মধ্যে আটকানো থাকে। কারুকার্য-খচিত আসবাবপত্র নির্মাণ করিতে স্পোক্‌-শেভ্‌ অপরিহার্য। এই সব অংশ অন্য কোন র্ঁাদা দ্বারা মসৃণ হয় না। ইহা ব্যবহার করিবার সময় লক্ষ্য রাখিতে হইবে, বাঁকা করিয়া



Spokeshave-এর Blade ধার দেওয়া হইতেছে

কাটা অংশটি যেন সমানভাবে মসৃণ হয়। মসৃণ করিবার সময়, উহার কোন অংশ বেশী কাটা হইলে, কাজের অনুপযুক্ত হইয়া শ্রীহীন হইবে। সুতরাং, স্পোক্‌-শেভ্‌ সাবধানে ব্যবহার করা উচিত।



হাত করাত

করাত (Saw)—বড় করাত দিয়া বড় বড় গাছ কাটা হয়। ছোট করাতের এক প্রান্তে একটি কাঠের হাতল লাগানো থাকে এবং ঐ হাতল

ছাড়া সম্পূর্ণ অংশটি কাটিবার ফলা। এই ফলা ইস্পাতের তৈয়ারী এবং ইহার দাঁত এক দিকে কাটা থাকে।

এই দাঁতের সাহায্যে গাছ কাটা ও গাছ চিরিয়া তক্তা করা হয়। গাছ কাটিবার করাত ছাড়া, কাঠের কাজে ব্যবহৃত করাতগুলির আকৃতি



Hand Saw ব্যবহার করার প্রণালী

বিভিন্ন প্রকার ; যথা—Hand Saw, Rip Saw, Tenon Saw, Bow Saw, Compass Saw, Keyhole Saw এবং Coping Saw।

কোনও লম্বা কাঠকে দৈর্ঘ্যে চেরাই করিতে, বড় করাত ব্যবহার

করিতে হয়। সব করাতই দেখিতে প্রায় একই রকম, শুধু ইহাদের দাঁতগুলি বিভিন্ন। Hand Saw দৈর্ঘ্যে চব্বিশ ইঞ্চি এবং ইহার প্রতি ইঞ্চিতে আটটি করিয়া দাঁত থাকে। Rip Saw-ও দৈর্ঘ্যে চব্বিশ ইঞ্চি এবং ইহার প্রতি ইঞ্চিতে আট হইতে দশটি দাঁত থাকে। যদি করাতের ফলাটি বাঁকাইয়া ছাড়িয়া দিলে, পুনরায় সোজা হইয়া যায় তবে বুঝিতে হইবে যে, উহা ভাল ইস্পাতের দ্বারা তৈয়ারী। এই ধরনের করাতের ফলা হাতলের কাছ হইতে শেষের দিকে ক্রমশঃ সরু হইয়া গিয়াছে। Hand Saw ও Rip Saw-র দাঁতের পার্থক্য বিভিন্ন।

কাঠের সূক্ষ্ম কাজে Tenon Saw ব্যবহার করা হয়। ইহার ফলাটি ইস্পাত-নির্মিত এবং Hand Saw বা Rip Saw-র ফলা অপেক্ষা পাতলা। ইহার দাঁত খুব ছোট। ইহা দৈর্ঘ্যে দশ হইতে বার ইঞ্চি এবং ফলাটির তুইটি প্রান্ত সমান্তরাল। Tenon Saw-র ফলার যে প্রান্তে দাঁত আছে, তাহার অপর প্রান্ত একটি পুরু লোহার পাত দ্বারা আবৃত। এই পাত ফলাটিকে দৃঢ় করিয়া ধরিয়া রাখে। এই করাত দ্বারা কোন কাঠ গভীর করিয়া কাটা যায় না। কারণ, ফলাটির প্রস্থ পর্যন্ত কাটিবার পর, উহা উপরের পুরু লোহার পাতে বাধা পায়।

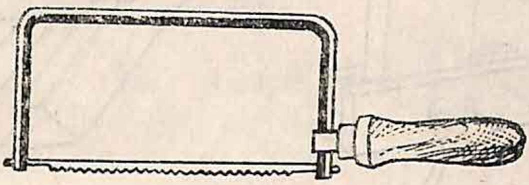
Bow Saw একটু অদ্ভুত আকৃতির করাত। ইহা Hand Saw, Rip Saw বা Tenon Saw-র মত নহে। একটি কাঠের ফ্রেমের মধ্যে একটি সরু ও পাতলা ফলা থাকে। আবদ্ধ ফলাটির বিপরীত দিকে একটি কাঠের শলাকা পাকানো রজ্জু দ্বারা আবদ্ধ থাকে। উহাকে Twist Piece Lever বলে। ওই রজ্জুটি পাকাইয়া অর্থাৎ, শলাকাটি ঘুরাইয়া আল্‌গা করিয়া ফলাটি খুলিয়া লওয়া যায়। কোনও কাঠ মধ্যস্থল হইতে কাটিতে হইলে Bow Saw প্রয়োজন হয়।

Keyhole Saw দ্বারা চাবি প্রবেশ করানোর খাঁজ অথবা ঘর কাটা হয়। দেরাজ, আলমারী, বাক্স প্রভৃতি আসবাবপত্রের তালা-চাবি লাগাইতে তালা-চাবির মাপ অনুযায়ী কাঠে খাঁজ এবং গর্ত কাটা হয়। এই কাজে **Keyhole Saw** ব্যবহার করাই উচিত। **Keyhole** Saw আকৃতিতে খুব ছোট। ইহার ফলাটি হাতলের সঙ্গে স্ক্রু দ্বারা

আটকানো থাকে। ইহার ফলাটির অগ্রভাগ সূচালো এবং হাতলের কাছে ইহা ক্রমশঃ চওড়া হইয়া আসিয়াছে। স্ক্রু-টি আল্‌গা করিয়া এই ফলা খুলিয়া নূতন ফলা লাগানো যায়।

Compass Saw-র ফলা অনেকটা Keyhole Saw-র ফলার মতন। ইহা আকারে কিছুটা বড় এবং চওড়া। ইহার হাতলটি একটু ভিন্ন প্রকারে এবং কাজের সুবিধার জন্যই হাতলটি এইরূপ। কোন কাঠকে বক্রাকারে কাটিবার জন্য এই করাত ব্যবহৃত হয়।

কাঠের খেলনা প্রস্তুত করিতে Coping Saw ব্যবহার করা হয়। সাধারণতঃ, বক্রাকারে কোন সূক্ষ্ম অংশ কাটিতে ইহা কাজে লাগে।



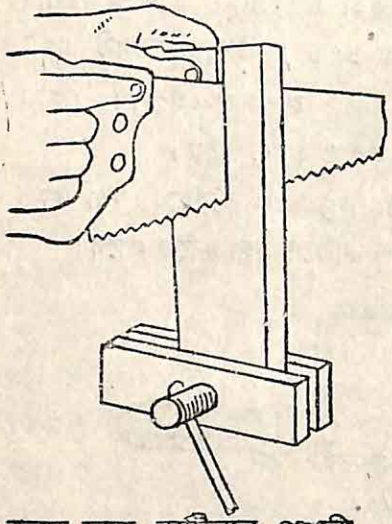
COPING SAW

ইহার ফলা একটি লোহার ফ্রেমে আবদ্ধ থাকে। এই হাতলটি কাঠের। ইহার ফলা Bow Saw-র ফলার মত পাত্‌লা ও সরু। Coping Saw-র আকৃতি অনেকটা লোহা কাটা করাত বা Hack Saw-র মত। তবে, Hack Saw-তে যেমন ফ্রেমের মধ্যে adjust করার ব্যবস্থা আছে, Coping Saw-তে তাহা নাই। Coping Saw-র ফলা সাধারণতঃ পাঁচ হইতে ছয় ইঞ্চি দীর্ঘ হয়।

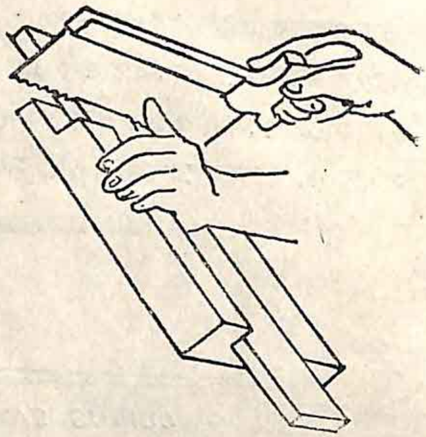
Coping Saw খুব ধীরে ধীরে এবং হাল্কাভাবে চালাইতে হয়। নতুবা, কাজ করিবার সময় ফলাটি ভাঙ্গিয়া যাইতে পারে।

করাতীদের গাছের কাণ্ড কাটিতে যে করাত ব্যবহার করিতে হয়, তাহা আকারে অনেক বড়। এই করাত পাঁচ-ছয় ফুট লম্বা এবং চালাইতে তিন জন লোক দরকার। গাছের কাণ্ড চেরাই করিয়া তক্তা বাহির করিতেও এই করাত ব্যবহার করা হয়। ইহার ফলা খুব চওড়া, পুরু ও বড় দাঁত-বিশিষ্ট। চিত্রে Hand Saw দিয়া কাঠ কাটা দেখান হইয়াছে। কাঠটি প্রথমে Vice-এ আবদ্ধ করিয়া বাম হাতে কাঠের

একপ্রান্ত ধরিয়া ডান হাত দিয়া প্রথমে ধীরে ধীরে করাত চালাইতে হয়। ডান হাতের তর্জনীর অবস্থান লক্ষ্য করিলে করাত কিভাবে ধরিতে হয়, তাহা বোঝা যাইবে।



করাত দ্বারা কাটিবার প্রণালী



Tenon Saw-এর ব্যবহার

Tenon Saw ব্যবহার করিবার সময় বাম হাতের বুড়ো আঙ্গুল এবং ডান হাতের তর্জনীর অবস্থান বিশেষভাবে লক্ষ্যণীয়।

করাত ধার করিবার পদ্ধতি

(Method of sharpening the Saw)

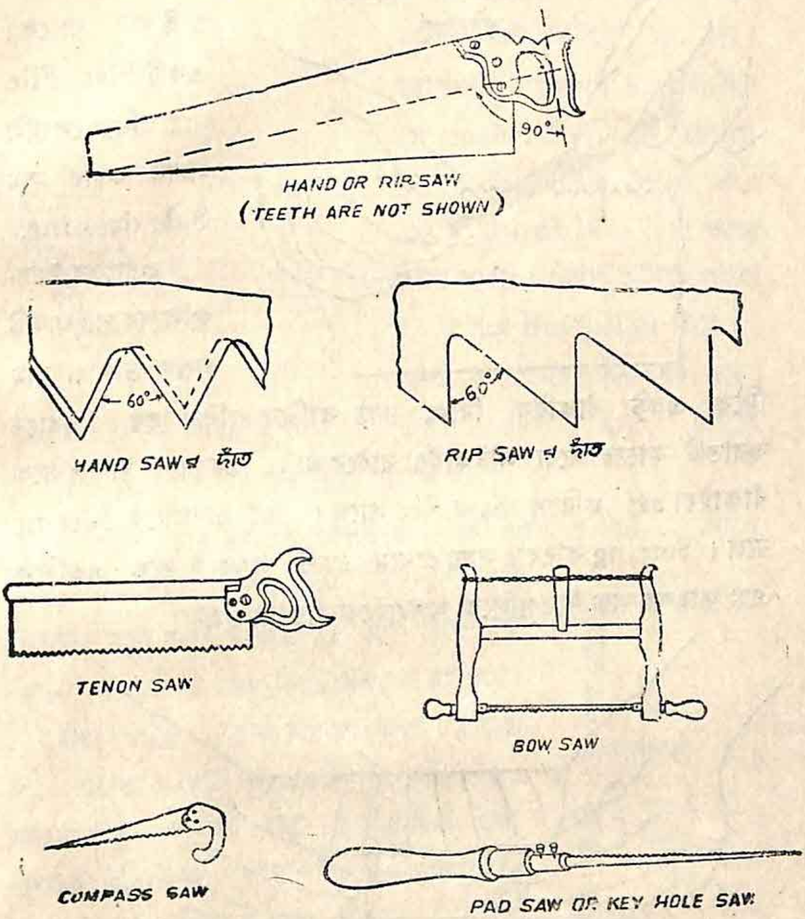
করাতে কাজ করিতে করিতে দাঁতগুলি ভোঁতা হইয়া বাঁকিয়া যায়। কিছুদিন ব্যবহার করিবার পর, করাতের ফলাও বাঁকিয়া যায়। সেইজন্য মাঝে মাঝে ইহার দাঁতগুলি ধার দেওয়া প্রয়োজন।

প্রথমে করাতটিকে চোখের কাছে লম্বালম্বি ধরিয়া ইহার দাঁতগুলি এদিক-ওদিক বাঁকিয়া গিয়াছে কিনা, তাহা লক্ষ্য করিতে হইবে।

দাঁত বাঁকিয়া গেলে, ইহাকে সোজা করিয়া এক সমতলে আনিবার জন্য কোনও একটি সমতল লোহার উপর করাতটিকে রাখিয়া দাঁতগুলি

হাতুড়ি দ্বারা অল্প অল্প আঘাত দিতে হইবে। ইহাকে Regulating করা বলে। যদি সব দাঁত সমান না থাকে, তবে দুইটি কাঠের packing

বিভিন্ন প্রকারের করাত (DIFFERENT TYPES OF SAW)



দ্বারা Vice-এ করাতটিকে বাঁধিয়া একটি উখা দ্বারা দাঁতের অগ্রভাগ ধীরে ধীরে ঘষিয়া সমান করিতে হয়। ইহাকে Joining বলে।

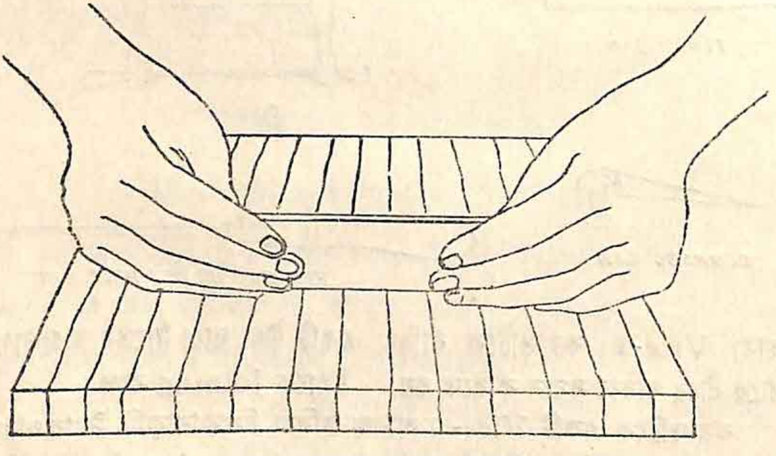
করাতটিকে একটি Vice-এ আবদ্ধ করিয়া, ত্রিকোণাকৃতি উখার দ্বারা ইহার দাঁতে ধার দিতে হইবে। ধার দিবার সময়, করাতের দাঁতগুলির আকৃতি সম্পর্কে সচেতন থাকিতে হইবে। Hand Saw এবং Rip Saw-র দুইটি দাঁতের মধ্যে ৬০° ডিগ্রী কোণ থাকে ; কিন্তু ইহাদের আকৃতি বিভিন্ন।

উখা দ্বারা করাতে ধার দিবার প্রণালীকে Filing বলে।

সাধারণতঃ, Filing করার পর দাঁতগুলির দুই পাশে কিছু কিছু লোহার কুচি বাহির হইয়া থাকে। একটি Flat File দ্বারা ঘষিয়া সেগুলি সমান করার নাম Side dressing.



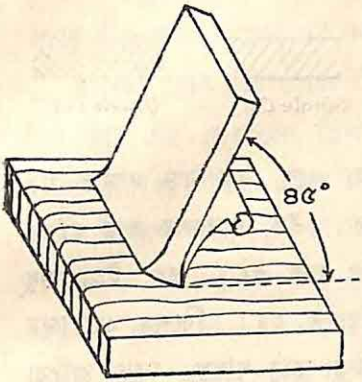
করাতের দাঁতগুলি পর পর একটি অন্তর ডান বা বাম দিকে একটু বাঁকাইয়া দিলে, কাঠ কাটিতে সুবিধা হয়। ইহাতে করাতটি কাঠের মধ্যে আটকাইয়া যাইবে না। এইভাবে দাঁতগুলিকে বাঁকাইয়া set করিতে Saw Set লাগে। এই প্রণালীকে Setting বলে। Setting করিবার সময় প্রথমে একটি অন্তর দাঁতকে একদিকে এবং তারপর অন্য দাঁতগুলিকে অপরদিকে বাঁকাইতে হয়।



SCRAPER ব্যবহার করার প্রণালী

স্ক্র্যাপার (Scraper)—ইহা একটি পাত্‌লা ইস্পাতের ফলক। এবং দৈর্ঘ্যে চার ইঞ্চি এবং প্রস্থে আড়াই হইতে তিন ইঞ্চি।

কোন কাঠের জিনিস রঁাদা দিয়া মসৃণ করিবার পর, ইহা শিরীষ কাগজ দিয়া ভাল করিয়া ঘষিয়া লইতে হইবে। ঘষিবার পূর্বে কাঁচা কাঠটি স্ক্র্যাপার দিয়া ভাল করিয়া মসৃণ করিয়া লইলে ভাল হয়। স্ক্র্যাপারের প্রান্তভাগ সরল থাকে। Burnisher দিয়া তিন প্রকারে ঘষিয়া ইহাতে ধার দেওয়া হয়। প্রথমে, Burnisher দিয়া উহার প্রান্ত সাধারণ ভাবে ঘষিয়া লওয়া হয়। পরে Burnisher-টিকে ৮° ডিগ্রী কোণে হেলাইয়া ঘষা হয়। শেষে ৪৫° ডিগ্রী কোণে Burnisher-টিকে হেলাইয়া উহা ঘষিতে হয়।



Burnisher-এর ব্যবহার প্রণালী

সবশেষে ইহার উপরের প্রান্তটি উখা দিয়া সরল করিয়া তেলশিলে ভাল করিয়া শাণ দেওয়া হয়। স্ক্র্যাপার দিয়া কিভাবে কাঠ মসৃণ করিতে হয় এবং স্ক্র্যাপারটি কিভাবে ধরিতে হয়, তাহা চিত্রে দেখানো হইয়াছে।


প্রথম আঘাত



দ্বিতীয় আঘাত

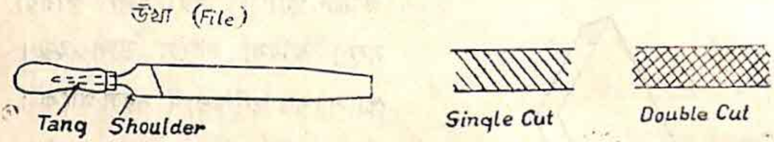


তৃতীয় আঘাত

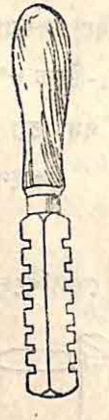
উখা (File,—কোন জিনিস মসৃণ করিতে এবং যন্ত্রাদিতে ধার দিতে উখা ব্যবহৃত হয়। নানাপ্রকার কাজের জন্য নানাপ্রকার উখা ব্যবহৃত হয়। যথা—গোলাকার, অর্ধ-গোলাকার, ত্রিকোণাকার, চ্যাপ্টা, চতুষ্কোণ প্রভৃতি।

প্রায় সকল কাজে এবং সাধারণভাবে চ্যাপ্টা উখা ব্যবহৃত হয়। ইহার ফলাটি ইস্পাত-নির্মিত। ইহার উপর সূক্ষ্মরেখার আকারে দাঁত কাটা থাকে। দাঁতগুলি একদিকে হেলানো অবস্থায় কাটা থাকিলে, ইহাকে Single cut File এবং দুইদিকে হেলানো অবস্থায় কাটা থাকিলে Double-cut File বলে।

র‍্যাস্প (Rasp)—ইহাও একপ্রকার উখা। ইহাকে Rasp File বলা হয়। ইহা সাধারণতঃ ছয় হইতে বার ইঞ্চি দৈর্ঘ্য। লোহার কাজে



ব্যবহৃত উখার মত ইহার দাঁত খুব সূক্ষ্ম নহে, বড় বড় দানার মত উঁচু। ইহার আকৃতি অর্ধ গোলাকার। ইহা হাতলের কাছ হইতে অগ্রভাগ পর্যন্ত ক্রমশঃ সরু হয়। এবং ইহা শুধু কাঠের কাজেই ব্যবহৃত হয়। বিশেষ প্রয়োজন হইলে, এই উখা দিয়া কাঠ ঘষিয়া মসৃণ করিয়া লওয়া হয়। ইহা পরিষ্কার না রাখিলে কাজ করিতে অসুবিধা হইবে। কাজের পর লোহার ব্রাশ দ্বারা ইহার দাঁতগুলি পরিষ্কার করা উচিত।



SAW-SET

Saw-Set ইস্পাতনির্মিত একটি মোটা ফলক। ফলকটির একপ্রান্তে একটি কাঠের হাতল লাগানো থাকে। ফলকটির দুই পাশে কতকগুলি ছোট-বড় দাঁত থাকে। এই যন্ত্রের সাহায্যে সরু বা মোটা যে-কোন করাতের দাঁত বাঁকানো যায়। করাতের দাঁত বাঁকাইয়া set করিবার কাজে ইহা ব্যবহৃত হয়।

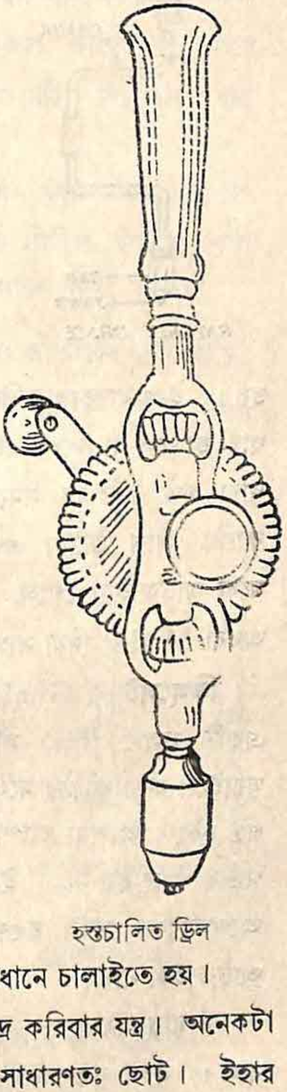
ছিদ্র করিবার বিভিন্ন যন্ত্রাদি

(Boring Tools)

হস্তচালিত ড্রিল (Hand Drill)—ড্রিল মেসিন নানা প্রকারের দেখা যায়। কাঠের গর্ত করিতে যে সকল যন্ত্র ব্যবহার করা হয়, Hand drill ইহাদের অন্যতম। Power Drill বিদ্যুতের সাহায্যে চলে। কিন্তু, এই ছোট যন্ত্রের Chuck-টি হাতে ঘুরান হয় বলিয়াই, ইহার নাম Hand Drill। এই যন্ত্রের অনেকগুলি অংশ আছে। যথা—ফ্রেম, হাতল,

চাক ও গীয়ার। চাকে গর্ত কাটিবার ফলাটি আবদ্ধ করিয়া হাতলের সাহায্যে গীয়ারটি ঘুরাইলে চাকটিও ঘুরিতে থাকে। ঘুরিতে ঘুরিতে ফলাটি কাঠে প্রবেশ করিলে গর্ত হয়। সাধারণতঃ, ড্রিলের সাহায্যে এগার ইঞ্চি পর্যন্ত ব্যাসের গর্ত করা যায়।

র‍্যাচেট ব্রেস (Ratchet Brace)—ইহা আর এক প্রকারের ড্রিল; তবে, ইহার আকৃতি বিভিন্ন রকমের। ইহার কয়েকটি অংশ আছে: যথা, Head, Crank, Handle, Chuck এবং Jaw। ইহার Head এবং Handle কাঠের এবং বাকী অংশ ইস্পাতের। যন্ত্রটির এক প্রান্তে Head এবং অপর প্রান্তে Chuck থাকে।


হস্তচালিত ড্রিল

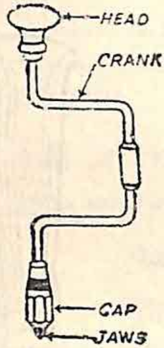
Chuck-টি ঘুরাইবার ফলে Jaw-র মুখ ফাঁক হইয়া গেলে, ঐ ফাঁকের মধ্যে কাটিবার ফলাটি (Bit) প্রবেশ করাইয়া Chuck-টিকে উল্টাদিকে ঘুরাইতে হয়। ইহাতে ফলাটি দৃঢ়ভাবে আবদ্ধ হইয়া যায়।

র‍্যাচেট ব্রেসে Chuck-এর গোড়ায় এমন ব্যবস্থা আছে যে, তাহাতে ফলাসহ Chuck-টিকে যে-কোনদিকে কিংবা উভয়দিকে ঘুরানো যায়। এই যন্ত্রটি ঘুরাইতে দৃষ্টি সতর্ক রাখিতে হইবে। যন্ত্রটি বাম হাতে দৃঢ়ভাবে ধরিয়া ডান হাত দিয়া সাবধানে চালাইতে হয়।

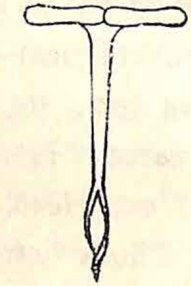
ব্রাডল (Bradawl)—Bradawl-ও ছিদ্র করিবার যন্ত্র। অনেকটা স্ক্রু-ড্রাইভারের মত। তবে, ইহার আকৃতি সাধারণতঃ ছোট। ইহার একদিকে ধারালো একটি ইস্পাতের লম্বা ফলা এবং অপরদিকে একটি কাঠের হাতল। এই যন্ত্র দ্বারা মোটা এবং গভীর গর্ত করা যায় না।

কাঠে কোন পেরেক বা স্ক্রু বসাইবার পূর্বে সেই স্থানে একটি ছোট গর্ত করিয়া লওয়া হয়। ইহার ফলে, পেরেক বা স্ক্রু চালাইতে সুবিধা

ছিদ্র করিবার যন্ত্রাদি (BORING TOOLS)



RATCHET BRACE


GIMLET


BRADAWL

হয়। ইহা ব্যবহার করিতে হাতুড়ি বা Mallet লাগে না। হাতুড়ি দ্বারা হাতলে ঘা দিলে, এই যন্ত্রের হাতলটি ফাটিয়া যাইতে পারে। ইহার দ্বারা গর্ত করিবার সময় যন্ত্রটির উপর জোরে চাপ দিয়া, মোচড় দিলে কাঠের আঁশ উঠিয়া একটি ছোট গর্ত হইবে। ব্রাডলের ফলা কাঠের মধ্যে আটকাইয়া গেলে, ইহাকে একটু হেলাইয়া মোচড় দিতে হইবে অথবা Mallet দিয়া সামান্য ঘা দিতে হইবে।

জিম্‌লেট (Gimlet)—ইহাও এক প্রকার ছিদ্র করিবার যন্ত্র। একটি ফলার (bit) সহিত ইহার হাতল লাগানো থাকে। হাতলটি ঘুরাইলে ফলা কাঠের মধ্যে প্রবেশ করিবার সঙ্গে সঙ্গে কাঠের টুকরা গর্ত হইতে আপনা আপনি বাহির হইয়া আসিবে। এই যন্ত্র দ্বারাও গভীর ছিদ্র হয় না। ইহার ফলাটি খুব ছোট এবং ইহার উপরের অংশ অপেক্ষাকৃত মোটা হওয়ায়, ফলা ভিতরে প্রবেশ করিতে না পারিয়া আটকাইয়া যায়।

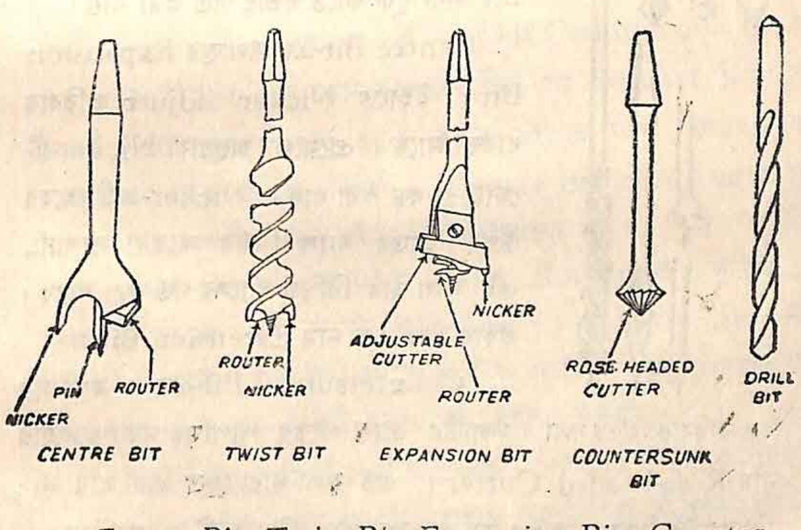
অগার (Auger)—কাঠের মিস্ত্রীরা চল্‌তি কথায়, এই যন্ত্রকে আগর বলে। ইহা অনেকটা জিম্‌লেটের মত। তবে, ইহা জিম্‌লেট্ অপেক্ষা অনেক বড় এবং এই যন্ত্র দ্বারা এক ইঞ্চি ব্যাস পর্যন্ত ছিদ্র করা চলে। হাতলটি শক্ত করিয়া ধরিয়া ঘড়ির কাঁটা যেদিকে ঘোরে (Clockwise

direction), সেই দিকে ঘুরাইতে হইবে। সেই সঙ্গে উপর হইতে চাপ দিলে দেখা যাইবে, ফলাটি কাঠ কাটিয়া ভিতরে প্রবেশ করিতেছে এবং সেই সঙ্গে কাঠের টুকরা ভিতর হইতে বাহির হইয়া আসিতেছে। এই যন্ত্র দ্বারা গভীর ছিদ্র করা সম্ভব। যন্ত্রটি সোজা করিয়া ধরা হইয়াছে কিনা এবং ইহা ভিতরে সোজা প্রবেশ করিতেছে কিনা, চালাইবার সময়ে তাহা লক্ষ্য রাখিতে হইবে। কাজের শেষে ফলাটি উখা দ্বারা ধার দিতে হইবে।

Ratchet Brace বা Hand drill-এর মত ফলা আবদ্ধ করিবার ঝামেলা ইহাতে নাই। উপরোক্ত যন্ত্রগুলিতে বিভিন্ন ব্যাসের ফলা ইচ্ছামত লাগানো যায়। কিন্তু, জিমলেট্ বা অগারে সেরূপ যায় না।

ছিদ্র করিবার ফলা (Boring Bits)—নানা আকারের এবং ব্যাসের ফলা বিভিন্ন ধরনের ছিদ্র করিবার কাজে হইা ব্যবহার করা হয়।

ছিদ্র করিবার ফলা (BORING BITS)

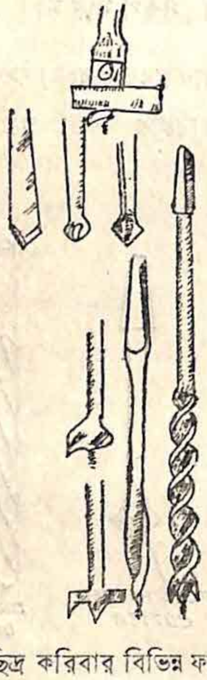


যথা—Centre Bit, Twist Bit, Expansion Bit, Countersunk Bit, Rose headed Bit, Drill Bit, Shell Bit, Screw Bit বা Auger Bit প্রভৃতি।

Centre Bit-এর তিনটি অংশ। যথা—Pin, Nicker এবং

Router। সাধারণতঃ, এই অদ্ভুত আকৃতির ফলা কোন পাতলা কাঠে গর্ত করিতে ব্যবহৃত হয়। যেখানে গর্ত করিতে হইবে, সেই স্থানে Pin-টিকে বসাইতে হইবে। Pin হইতে Nicker-এর দূরত্বই গর্তের ব্যাসার্ধ। Router অপেক্ষা Nicker কিছুটা বড়। Nicker প্রথমে কাঠের উপরের অংশ কাটিয়া একটি ছিদ্র করিয়া দেয়। Nicker-এর বিপরীত দিকে Router থাকে। ইহা চিহ্নিত স্থানে গর্ত করে।

অনেকে Twist Bit-কে Screw Bit বা Auger Bit বলে। ইহার Pin-টি স্ক্রুর মত এবং ইহার দুই পাশে Router এবং Nicker থাকে। উপরের বাকী অংশ Auger-এর ফলার মত মোচড়ান। কাঠের কাজে Twist Bit-ই বেশী ব্যবহৃত হয়। Centre Bit দ্বারা গর্ত বেশী গভীর করা যায় না, কিন্তু Twist Bit দ্বারা পুরু কাঠে গভীর গর্ত করা যায়।

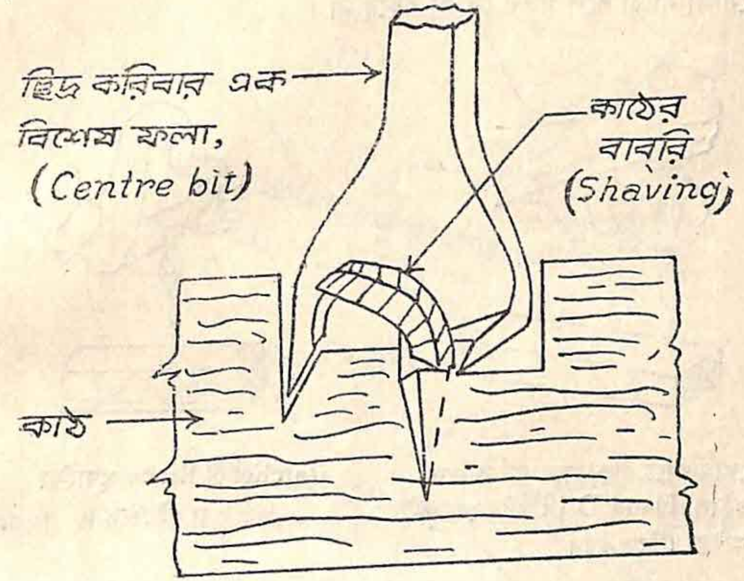

ছিদ্র করিবার বিভিন্ন ফলা

Centre Bit-এর রূপান্তর Expansion Bit। ইহাতে Nicker adjust করিবার ব্যবস্থা আছে। প্রয়োজন অনুযায়ী Nicker-টি ছোট বা বড় করা যায়। Nicker-এর দূরত্বের উপর গর্তের ব্যাস নির্ভর করে। সুতরাং, এই ফলা দ্বারা বিভিন্ন ব্যাসের গর্ত করা সম্ভব। ইহার আর এক নাম Extension Bit।

Countersunk Bit-এর কাটিবার ফলাটির প্রান্ত পদ্মের পাপড়ির মত। ইহার নাম Rose-headed Cutter। এই ফলা দ্বারা ছিদ্র করা যায় না; ছিদ্রের উপরিভাগ কিঞ্চিৎ বড় করিবার জন্য এই ফলাটি ব্যবহৃত হয়।

কোন কাঠে সাধারণ গর্ত করিয়া স্ক্রু বসাইলে, উহার মাথাটি কাঠের তলের বাহিরে থাকে। ইহাকে কাঠের তলের সহিত একই সমতলে মিশাইবার জন্য গর্তের উপরিভাগ কিঞ্চিৎ বড় করা হয় এবং স্ক্রু বসাইলে

স্ক্রুর মাথা কাঠের তলের সহিত একই সমতলে থাকে। ইহাই



Countersunk Bit-এর বিশেষ ফলা

Countersunk। সেজন্য, এই ফলার নাম Countersunk Bit।

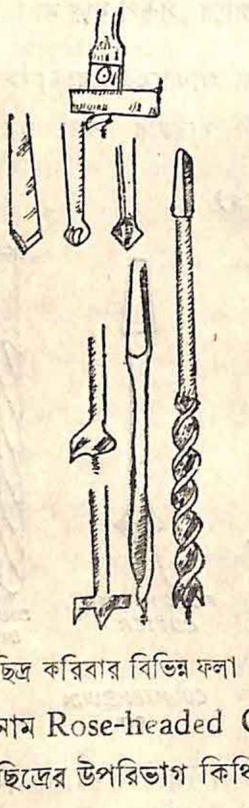
Drill Bit—যে কোন প্রকারের ড্রিল্ এবং Ratchet Brace-এ এই ফলা ব্যবহার করা হয়। ইহার উপরের অংশ মোচড়ানো এবং কাটিবার প্রান্ত অত্যন্ত ধারালো। Centre Bit হইতে Router-এর দূরত্ব Nicker-এর দূরত্ব হইতে যে অপেক্ষাকৃত কম।

গর্তের ভিতরের চারিপাশে যাহাতে Router-এর আঁচড় না লাগে, সেজন্য এই ব্যবস্থা করা হইয়াছে। Centre Bit দ্বারা কাঠে কিভাবে গর্ত করা হইতেছে, তাহা এবং nicker, router এবং centre pin-এর প্রতিটি কাজ চিত্রে দেখানো হইল।

চিত্রে Hand drill দেখা যাইতেছে। বাম হাতে ইহাকে দৃঢ়ভাবে ধরিয়া ডান হাত দিয়া গিয়ারটি ঘুরাইতে হয়। গর্ত ঠিকমত কাটিতে হইলে, বাম হাতে চাপিয়া ডান হাত দিয়া হাতলটি খুব জোরে ঘুরাইতে হয়। সাধারণতঃ, যেদিকে ঘড়ির কাঁটা ঘোরে, হাতলটিকেও ঠিক সেইদিকে ঘুরাইতে হইবে। উল্টাদিকে ঘুরাইলে ফলাটি খুলিয়া

Router। সাধারণতঃ, এই অদ্ভুত আকৃতির ফলা কোন পাতলা কাঠে গর্ত করিতে ব্যবহৃত হয়। যেখানে গর্ত করিতে হইবে, সেই স্থানে Pin-টিকে বসাইতে হইবে। Pin হইতে Nicker-এর দূরত্বই গর্তের ব্যাসার্ধ। Router অপেক্ষা Nicker কিছুটা বড়। Nicker প্রথমে কাঠের উপরের অংশ কাটিয়া একটি ছিদ্র করিয়া দেয়। Nicker-এর বিপরীত দিকে Router থাকে। ইহা চিহ্নিত স্থানে গর্ত করে।

অনেকে Twist Bit-কে Screw Bit বা Auger Bit বলে। ইহার Pin-টি স্ক্রুর মত এবং ইহার দুই পাশে Router এবং Nicker থাকে। উপরের বাকী অংশ Auger-এর ফলার মত মোচড়ান। কাঠের কাজে Twist Bit-ই বেশী ব্যবহৃত হয়। Centre Bit দ্বারা গর্ত বেশী গভীর করা যায় না, কিন্তু Twist Bit দ্বারা পুরু কাঠে গভীর গর্ত করা যায়।



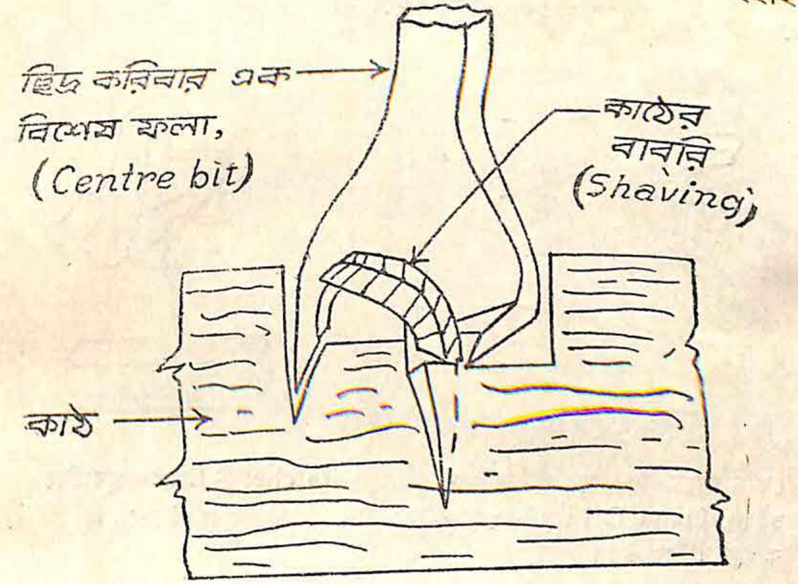
ছিদ্র করিবার বিভিন্ন ফলা

Centre Bit-এর রূপান্তর Expansion Bit। ইহাতে Nicker adjust করিবার ব্যবস্থা আছে। প্রয়োজন অনুযায়ী Nicker-টি ছোট বা বড় করা যায়। Nicker-এর দূরত্বের উপর গর্তের ব্যাস নির্ভর করে। সুতরাং, এই ফলা দ্বারা বিভিন্ন ব্যাসের গর্ত করা সম্ভব। ইহার আর এক নাম Extension Bit।

Countersunk Bit-এর কাটিবার ফলাটির প্রান্ত পদ্মের পাপড়ির মত। ইহার নাম Rose-headed Cutter। এই ফলা দ্বারা ছিদ্র করা যায় না; ছিদ্রের উপরিভাগ কিঞ্চিৎ বড় করিবার জন্য এই ফলাটি ব্যবহৃত হয়।

কোন কাঠে সাধারণ গর্ত করিয়া স্ক্রু বসাইলে, উহার মাথাটি কাঠের তলের বাহিরে থাকে। ইহাকে কাঠের তলের সহিত একই সমতলে মিশাইবার জন্য গর্তের উপরিভাগ কিঞ্চিৎ বড় করা হয় এবং স্ক্রু বসাইলে

স্ক্রুর মাথা কাঠের তলের সহিত একই সমতলে থাকে। ইহাই



Countersunk Bit-এর বিশেষ ফলা

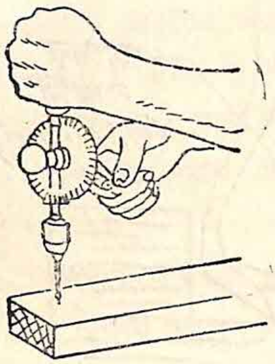
Countersunk। সেজন্য, এই ফলার নাম Countersunk Bit।

Drill Bit—যে কোন প্রকারের ড্রিল্ এবং Ratchet Brace-এ এই ফলা ব্যবহার করা হয়। ইহার উপরের অংশ মোচড়ানো এবং কাটিবার প্রান্ত অত্যন্ত ধারালো। Centre Bit হইতে Router-এর দূরত্ব Nicker-এর দূরত্ব হইতে যে অপেক্ষাকৃত কম।

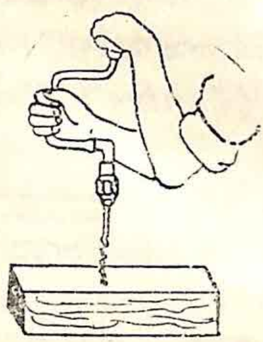
গর্তের ভিতরের চারিপাশে যাহাতে Router-এর আঁচড় না লাগে, সেজন্য এই ব্যবস্থা করা হইয়াছে। Centre Bit দ্বারা কাঠে কি'ভাবে গর্ত করা হইতেছে, তাহা এবং nicker, router এবং centre pin-এর প্রতিটি কাজ চিত্রে দেখানো হইল।

চিত্রে Hand drill দেখা যাইতেছে। বাম হাতে ইহাকে দৃঢ়ভাবে ধরিয়া ডান হাত দিয়া গিয়ারটি ঘুরাইতে হয়। গর্ত ঠিকমত কাটিতে হইলে, বাম হাতে চাপিয়া ডান হাত দিয়া হাতলটি খুব জোরে ঘুরাইতে হয়। সাধারণতঃ, যেদিকে ঘড়ির কাঁটা ঘোরে, হাতলটিকেও ঠিক সেইদিকে ঘুরাইতে হইবে। উল্টাদিকে ঘুরাইলে ফলাটি খুলিয়া

ইহার চাকটি ভাঙ্গিয়া যাইতে পারে। ড্রিলটি ঘুরাইবার সময়, ইহা সোজা না রাখিলে গর্তও সোজা হইবে না।



কোন কাঠে খাড়াভবে গর্ত করিতে হইলে, Hand Drill এইভাবে দৃঢ় করিয়া ধরিতে হয়।



Ratchet টি Brace ঘুরাইয়া গর্ত করা হইতেছে।

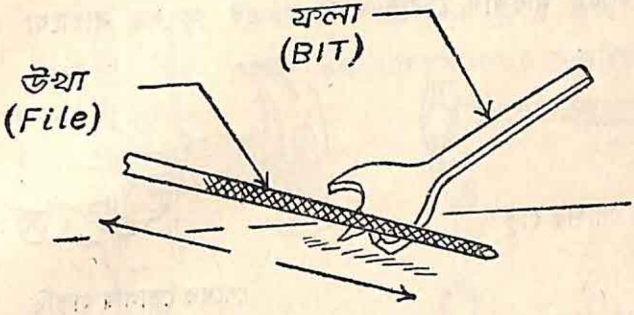
Hand drill-এর মতই Ratchet Brace-কে ঘুরাইতে হয়। Ratchet Brace ঘুরান একটু শক্ত। বাম হাত দ্বারা Brace-এর উপরিভাগ চাপ দিয়া ঠিক সোজা রাখিয়া, ডান হাত ঘুরাইতে হইবে। ইহাকে উভয় দিকে ঘুরানো যাইতে পারে, কিন্তু সেক্ষেত্রে ইহার ফলাটিও খুলিয়া যাইবার সম্ভাবনা নাই।

Router এবং Nicker ধার দিবার প্রণালী

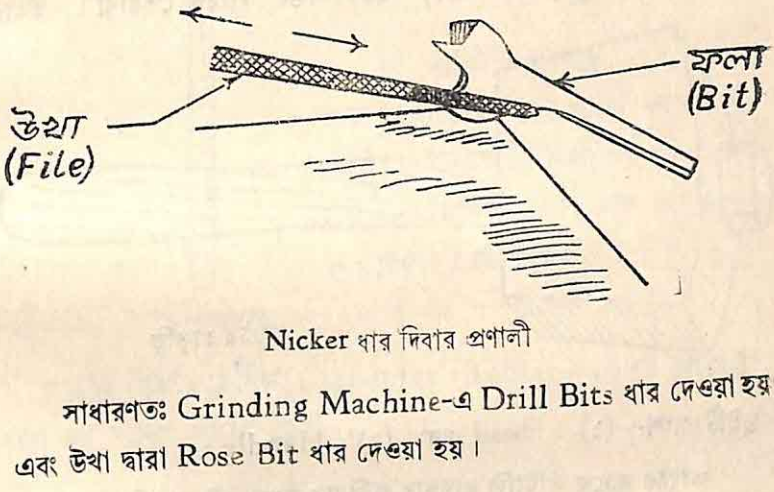
(Sharpening of the Router and Nicker)

ছিদ্র করিবার ফলার Router এবং Nicker-এর ভিতরের দিকটা ধার দেওয়া হয়। যদি ভুলক্রমে ইহাদের সামনের দিক (Face)-এ ধার দেওয়া হয়, তাহা হইলে কিন্তু ইহার ফলাটি নষ্ট হইয়া যাইবে। সুতরাং, সেদিকে সাবধান থাকা দরকার। ধার দিবার সময় Nicker-টিকে Router অপেক্ষা দৈর্ঘ্য বেশী করিতে হইবে। কারণ, কেবল Nicker দ্বারাই প্রথমে কাটা হইয়া থাকে। চিত্রে একটি ছোট উখা (File) দ্বারা

কিভাবে Router এবং Nicker ধার দেওয়া হইতেছে, তাহা লক্ষ্যণীয়।



Router ধার দিবার প্রণালী



Nicker ধার দিবার প্রণালী

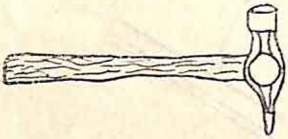
সাধারণতঃ Grinding Machine-এ Drill Bits ধার দেওয়া হয় এবং উখা দ্বারা Rose Bit ধার দেওয়া হয়।

ঘা মারা, এবং পেরেক মারা, স্ক্রু আঁটার যন্ত্রাদি

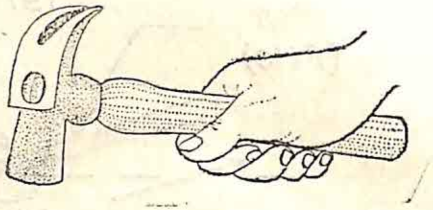
হাতুড়ি (Hammer)—ঘা দেওয়ার জন্য হাতুড়ি ব্যবহৃত হয়। হাতুড়ির ওজন অনুযায়ী ইহা আকারে ছোট-বড় হয়। লোহার হাতুড়ি দুই প্রকার। যথা, Warrington Hammer এবং Claw Hammer. Warrington Hammer ঘা মারা আর Claw Hammer ঘা মারা এবং পেরেক তোলা দুই কাজই হয়।

হাতুড়ির মধ্যে যে গর্ত থাকে, তাহাকে Eye বলে। ইহার

ভিতর দিয়া একটি কাঠের হাতল লাগান হয়। Claw Hammer-এর Pane-টির মাঝখান চেরাই থাকে। এই অংশের সাহায্যে পেরেক



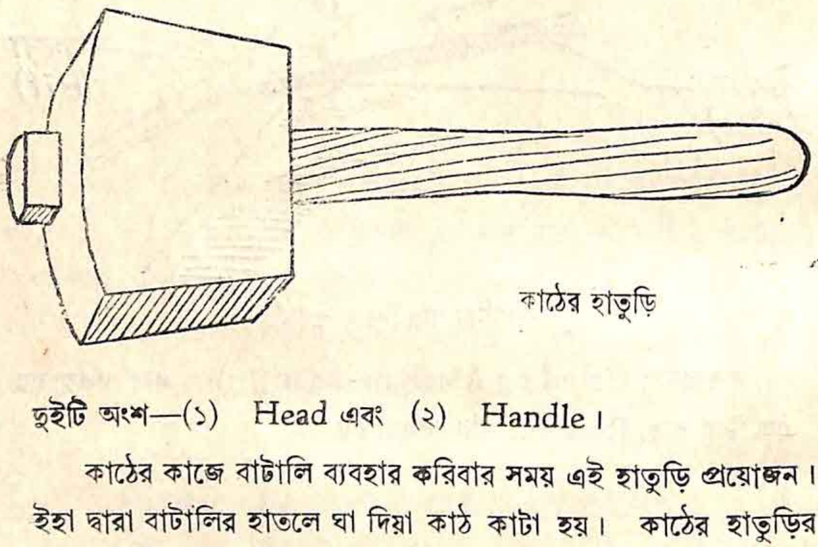
লোহার হাতুড়ি



পেরেক তোলার হাতুড়ি

তোলার কাজ হয়।

কাঠের হাতুড়ি (Mallet)—ইহা শক্ত কাঠের তৈয়ারী। ইহার



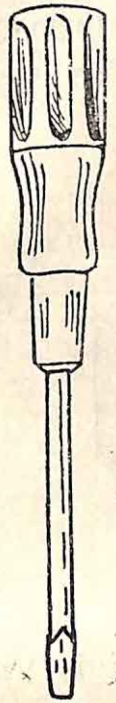
কাঠের হাতুড়ি

দুইটি অংশ—(১) Head এবং (২) Handle।

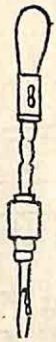
কাঠের কাজে বাটালি ব্যবহার করিবার সময় এই হাতুড়ি প্রয়োজন। ইহা দ্বারা বাটালির হাতলে ঘা দিয়া কাঠ কাটা হয়। কাঠের হাতুড়ির আঘাতে হাতলটি ফাটিয়া যাইবার সম্ভাবনা থাকে না; কিন্তু লোহার হাতুড়িতে কাঠের হাতল ভাঙ্গিয়া যাইতে পারে। কাঠের কাজে বা কাঠে ঘা মারিতে কাঠের হাতুড়ি ব্যবহার করা হয়। ঘা দিবার সময় হাতুড়ির মাথা বাটালির বাঁটের মধ্যস্থলে পড়ে।

স্ক্রু-ড্রাইভার (Screw-driver)—স্ক্রু আঁটিতে এই যন্ত্র ব্যবহৃত হয়। স্ক্রু ড্রাইভার নানা আকৃতির দেখিতে পাওয়া যায়। ফলা এবং হাতল ইহার দুইটি অংশ। ফলার অগ্রভাগ চ্যাপ্টা এবং ভোঁতা।

London Pattern-স্ক্রু ড্রাইভারের সাহায্যে বড় বড় কাজ করা যায়। ইহার ফলা চ্যাপ্টা এবং হাতল বড়। Cabinet Patten স্ক্রু-ড্রাইভারের ফলা গোলাকার এবং ইহার প্রান্তভাগ চ্যাপ্টা। ইহা ছাড়া Ratchet Screw Driver নামক আর এক প্রকারের স্ক্রু ড্রাইভার দেখা যায়।

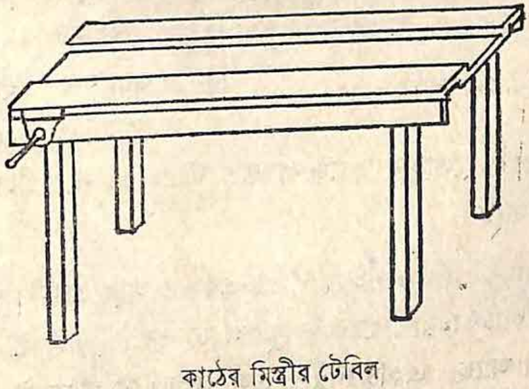


স্ক্রু-ড্রাইভার



রাচেট স্ক্রু-ড্রাইভার

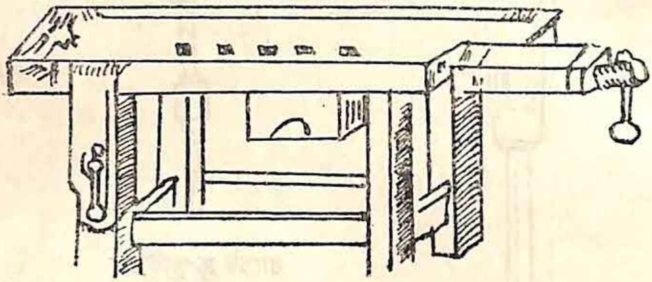
কাঠের মিস্ত্রীর টেবিল (Carpenter's Table)—এই টেবিল চার পায়া এক্ মজবুত কাঠের তৈরী।



কাঠের মিস্ত্রীর টেবিল

এই টেবিলের মাঝখানে এক ফুট চওড়া ও চার ফুট দৈর্ঘ্যের একটি

খাঁজ কাটা থাকে। কাজ করিবার সময় ইহার উপর যন্ত্রাদি রাখা হয়। টেবিলের দুই প্রান্ত ঐ খাঁজকাটা অংশ হইতে কিছুটা উঁচু। টেবিলের দুই প্রান্তে বিপরীত কোণে দুইটি কাঠ বাঁধিয়া কাজ করার জন্য Vice থাকে।



ভাইস লাগানো টেবিল

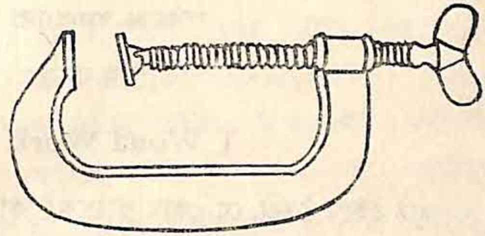
কাঠের কাজে ব্যবহৃত ভাইস্ (Spring Grip Vice)—কাঠের কাজের এই ভাইস্‌টির দুইটি Jaw থাকে। হাতলকে ঘুরাইয়া এই Jawদুইটির মধ্যের ফাঁক, সুবিধামত কম বা বেশী করা যায়। ইহা ঢালাই লোহা (Cast Iron) হইতে তৈয়ারী। লোহার কাজে ব্যবহৃত Vice-এর সঙ্গে ইহার অনেক বিষয়ে মিল আছে।



কাঠের কাজে ব্যবহৃত ভাইস্

'T' Bar Cramp—ইহা Vice-এর মত আর একটি যন্ত্র। ইহা দ্বারা জয়েন্ট আটকাইয়া পেরেক ও স্ক্রু আঁটা হয়। এই Cramp-এ দুইটি Head আছে—একটি Fixed এবং অপরটিকে স্ক্রু ঘুরাইয়া ইচ্ছামত চালানো যায়। এই Head-দুইটির মধ্যে কাঠ আটকানো হয়।

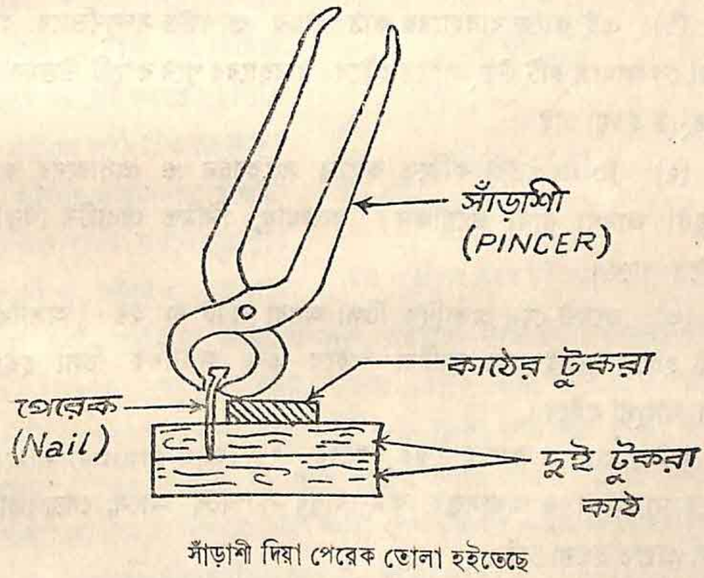
'G' Cramp এই Cramp-এর আকার অনেকটা ইংরাজী 'G'-অক্ষরের মত। 'T'-Bar Cramp-এর মত ইহাতে একটি pad fixed থাকে এবং অপরটি স্ক্রু ঘুরাইয়া চালানো যায়।



জি. ক্র্যাম্প

Cramp-এর মাপ (Size) ইহার Pad-দুইটির মধ্যে ফাঁকের উপর নির্ভর করে। ইহাও 'T' Bar Cramp-এর মত ব্যবহৃত হয়। এই দুই প্রকার Cramp-ই ঢালাই লোহা (Cast Iron) হইতে তৈয়ারী হয়।

সাঁড়াশী (Pincer)—ইহার লিভার দুইটির এক প্রান্ত হাত দিয়া



সাঁড়াশী দিয়া পেরেক তোলা হইতেছে

চাপিলে, অপর দুইটি প্রান্ত মুখোমুখি হইয়া যায়। সাধারণতঃ, কাঠ হইতে পেরেক তুলিতে ইহা ব্যবহৃত হয়।

সপ্তম অধ্যায়

কাঠের কাজ

(Wood Work)

কাঠ হইতে তৈরী, যে কোন কাজকেই কাঠের কাজ বলা যায়।

মোটামুটি ইহা দুই ভাগে বিভক্ত—Joinery ও Carpentry। দরজা জানালা বা আসবাবপত্রাদি তৈয়ারী করিবার কাজকে Joinery কাজ বলে। কড়ি, বরগা, খুঁটি প্রভৃতি যে জিনিস অধিক ভার বহন করে, সেগুলি প্রস্তুত ও জোড়া দিবার প্রণালীকে Carpentry বলা হয়।

Joinery কাজে ব্যবহৃত কয়েকটি জয়েন্ট-বিষয়ে এখানে আলোচিত হইবে। Joinery কাজে নিম্নলিখিত বিষয় স্মরণ রাখা প্রয়োজন ঃ

(১) এই কাজে ব্যবহারের কাঠ গাছের স্যাপউড সম্পূর্ণভাবে বাদ দিয়া কেবলমাত্র হার্ট উড্ লইতে হইবে। ব্যবহারের পূর্বে কাঠটি উত্তমরূপে সিজ্‌ন্ড হওয়া চাই।

(২) Joint তৈরী করিতে কাঠের সংকোচন ও প্রসারণের জন্য কিছুটা জায়গা রাখা প্রয়োজন। অন্যথায়, নির্মিত দ্রব্যটির বিকৃতি ঘটিতে পারে।

(৩) জয়েন্ট যেন অত্যধিক ঢিলা অথবা আঁট না হয়। অত্যধিক আঁট হইলে অল্পেই কাঠ ফাটিয়া যাইবে এবং অত্যধিক ঢিলা হইলে ইহা আল্‌গা হইবে।

(৪) যাহাতে কাঠের তন্তুর শেষের দিক (end grains) সামনের দিকে না আসে ও যথাসম্ভব কম বায়ুর সংস্পর্শে আসে, সেরূপভাবে ইহা প্রস্তুত হওয়া চাই।

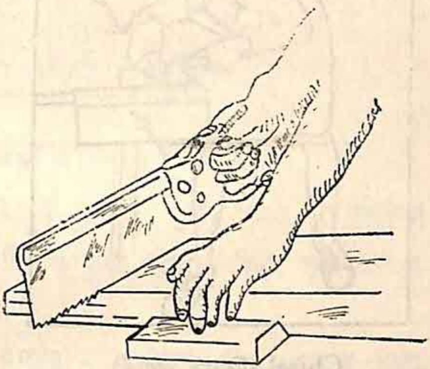
Joinery-সংক্রান্ত নিম্নলিখিত কাজগুলির নাম জানা প্রয়োজন ঃ

Sawing—করাত দিয়া কাঠ কাটাকে sawing বলা হয়।

প্রথমে কাঠ কাটার জন্য Hand-saw ব্যবহৃত হয়। Hand-saw সাধারণতঃ কুড়ি ইঞ্চি লম্বা হয় এবং প্রতি ইঞ্চিতে নয় হইতে দশটি

করিয়া দাঁত থাকে। এই করাত দ্বারা কাঠের তক্তা লম্বালম্বি বা আড়া-আড়িভাবে কাটা যায়। করাত ধরিবার প্রণালী চিত্রে দেখানো হইয়াছে। জয়েণ্ট প্রস্তুত করিতে করাত কখনও দাগের ঠিক উপরে রাখিয়া কাটা ঠিক নয়। ইহাতে জয়েণ্ট ঢিলা হইবার সম্ভাবনা থাকে। কাঠের উপরে দাগের যে অংশ কাটিয়া ফেলিয়া দিতে হইবে, করাতটি দাগের ঠিক সেইদিকে বসাইতে হইবে। কিন্তু কাঠ কাটিয়া কয়েকটি অংশে ভাগ করিতে হইলে করাত দাগের উপর বসাইয়া কাটিতে হয়।

কাঠ কাটিতে আরম্ভ করিবার সময় বাঁ হাতের বুড়ো আঙুল করাতের ব্লেডের ধারে লাগাইয়া আস্তে আস্তে দাগ অনুযায়ী করাত চালাইয়া প্রথমে একটি সরু খাঁজ কাটিতে হইবে। এই খাঁজ ধরিয়া করাত চালাইতে খুব সুবিধা। খাঁজ না করিয়া প্রথম হইতেই করাত পুরাপুরি চালাইলে কাঠ ঠিকমত কাটা না হইবার সম্ভাবনা। খাঁজটি ঠিকমত করিয়া করাত পুরাপুরি চালাইতে হইবে। করাত দিয়া কাঠ কাটিবার সময়, কখনও করাতের উপর জোর দেওয়া উচিত নয়। করাত চালাইবার সময়, করাতে যতটুকু জোর পড়িবে, তাহাতেই কাঠটি সুন্দররূপে কাটা হইবে। কাঠ কাটা যখন প্রায় শেষ হইয়া আসিবে, তখন মিস্ত্রীর বাঁ হাত কাঠের তলায় রাখিয়া করাত আস্তে আস্তে চালাইবে। ইহাতে কাঠ কাটা শেষ হইবার আগে করাতের চাপে কাঠের শেষ অংশটুকু ভাঙিয়া অসমান হইবে না।



কাঠ কাটিবার সময় দুই হাতের অবস্থান

জয়েণ্ট প্রস্তুত করিতে Tenon Saw ও Dovetail Saw ব্যবহৃত হয়। পূর্বে চিত্রে Tenon Saw ধরিবার প্রণালী দেখানো হইয়াছে।

Plaining—রঁাদার সাহায্যে কাঠ মসৃণ করাকে Planing বলে।

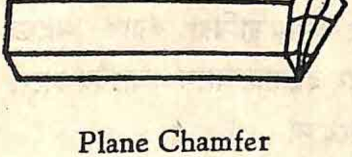
রঁাদা চালাইবার সময় বাঁ হাত দিয়া রঁাদার সম্মুখভাগে খুব জোর দিতে হইবে।

Chiseling—ইহার সাহায্যে কাঠ কাটা সহজ। কিন্তু, সাবধান না হইলে আঙুল কাটিয়া যাইবার সম্ভাবনা থাকে। দুর্ঘটনা এড়াইতে সর্বদা Chisel-এর ফলার ঠিক পিছনদিকে দুই হাত ধরিয়া রাখিতে হইবে।

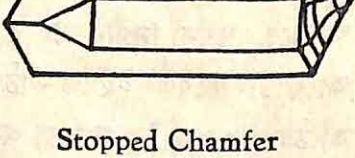
Chisel ধরিবার সঠিক প্রণালী চিত্রে দেখানো হইয়াছে। এই সময়ে ডান-হাতের কনুই শরীরের সহিত সংলগ্ন থাকিবে। বাঁ হাতের কনুই-এর ভর বেঞ্চের উপর থাকিবে এবং বাঁ হাতের আঙুলের সাহায্যে Chisel-এর ফলা দৃঢ়ভাবে ধরিতে হইবে। ইহাতে Chisel চালাইবার সুবিধা হইবে এবং Chisel-এর উপর বেশী জোর দেওয়া যাইবে। Chisel দিয়া কাজ করিবার সময় যতদূর সম্ভব বড় Chisel ব্যবহার করা প্রয়োজন। Chisel দিয়া কাজ করিবার পর কাঠের অমসৃণ অংশ চাঁচিয়া ফেলিতে হইবে।



Chisel ধরিবার প্রণালী



Plane Chamfer



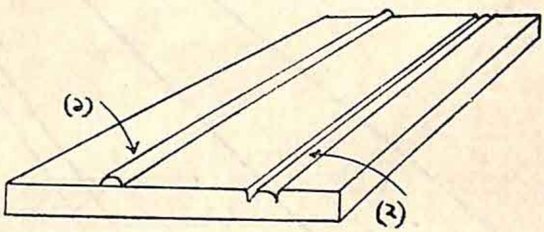
Stopped Chamfer

Chamfering—কোনও কাঠের কোণ 45° ডিগ্রীতে কাটিবার প্রণালীকে Chamfer করা বলে। চিত্রে দুই প্রকারের Chamfering দেখানো হইয়াছে। Plane Chamfer কাঠের একপ্রান্ত হইতে অপর

প্রান্ত চলিয়া যায়। আর যে Chamfer কোনও কাঠের প্রান্তভাগের কিছু আগে শেষ হয়, তাহাকে Stopped Chamfer বলে।

Plane Chamfer কাটিবার জন্য সাধারণ Bench-plane ব্যবহৃত হয়, কিন্তু Stopped Chamfer কাটিতে হইলে Chamfer Plane ব্যবহার করাই সুবিধা।

Beading—এগুলি আলঙ্কারিক কাজে ব্যবহৃত হয়। তক্তার জোড়ের ঠিক পাশে সমান্তরালভাবে একটি অর্ধবৃত্তাকার কাঠের টুকরা

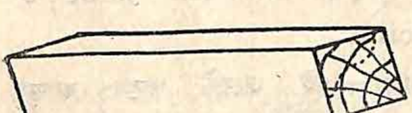


(১) জোড় Bead ও (২) মূল Bead

জুড়িয়া দেওয়া হয়। ইহাকে Bead বলে। পৃথক কাঠ না জুড়িয়া অনেক সময় মূল কাঠ হইতে কুঁদিয়াও করা যায়। চিত্রে দুই প্রকার Bead-ই দেখানো হইয়াছে।

Bead-এর উপযোগিতা—কাঠের সংকোচনের ফলে অনেক সময় কাঠের তক্তার জোড় ফাঁক হইয়া যায়। জোড়ের পাশে একটি করিয়া bead থাকিলে ফাঁক বিশ্রী দেখাইবে না।

Moulding—আলঙ্কারিক কাজে ইহা ব্যবহৃত হয়। চিত্রে বিশেষ



Moulding-এ দাগ দিবার পরে দুই প্রান্তেই এইরূপ দাগ কাটা থাকিবে



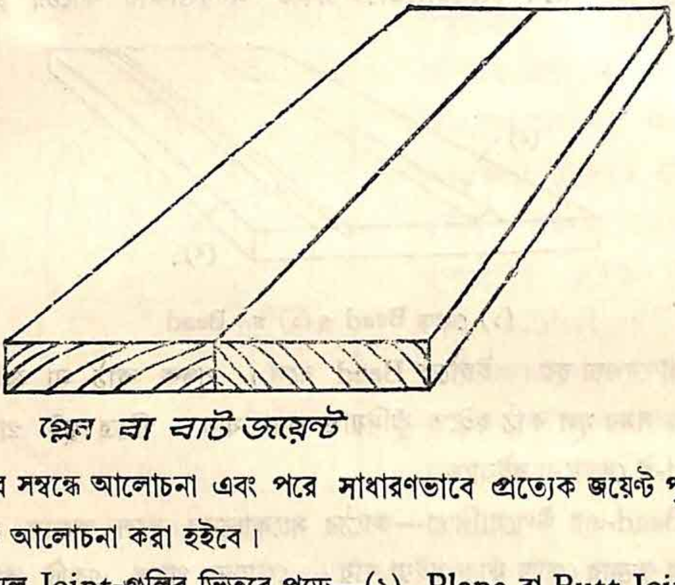
Moulding কাটিবার পরের অবস্থা

ধরনের Moulding দেখানো হইয়াছে। ইহা মেশিনে অথবা এক বিশেষ ধরনের র্যাঁদার সাহায্যে হাতেও প্রস্তুত করা হয়।

দস্তার তৈরী ছাঁচের সাহায্যে কাঠের দুই প্রান্তে দাগ দিয়া বাড়তি অংশটুকু কাটিয়া ফেলিতে হইবে। Glueing-সম্বন্ধে পরে আলোচিত হইয়াছে।

বিভিন্ন ধরনের জয়েণ্ট

কাঠের কাজের জন্য কয়েকটি মূল জয়েণ্ট আছে। এইগুলির সংমিশ্রণে অন্যান্য জয়েণ্ট প্রস্তুত করা যায়। প্রথমে এই মূল জয়েণ্ট-



প্লেন বা বাট জয়েন্ট

গুলির সম্বন্ধে আলোচনা এবং পরে সাধারণভাবে প্রত্যেক জয়েণ্ট পৃথক পৃথক আলোচনা করা হইবে।

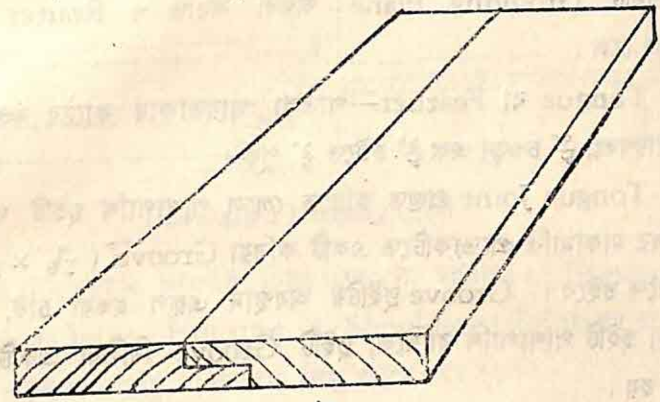
মূল Joint-গুলির ভিতরে পড়ে—(১) Plane বা Butt Joint; (২) Rebated Joint; (৩) Tongued Joint; (৪) Housed Joint; (৫) Mitred Joint; (৬) Dovetail Joint ও (৭) Mortice and Tenon Joint.

(১) Plane বা Butt Joint—এই জয়েণ্ট তক্তা জোড়া দিবার কাজে ব্যবহৃত হয়। তক্তাগুলি পাশাপাশি রাখিয়া পেরেক অথবা আঠা দিয়া আটকাইয়া এই জয়েণ্ট প্রস্তুত হয়।

(২) Rebated Joint—ইহাও প্রধানতঃ তক্তা জোড়া দিবার কাজে ব্যবহৃত হয়। এই জয়েণ্টে পাশাপাশি দুইটি তক্তার একটিতে উপর দিকে ও অপরটিতে নীচের দিকে দুইটি সমান মাপের আয়তাকার

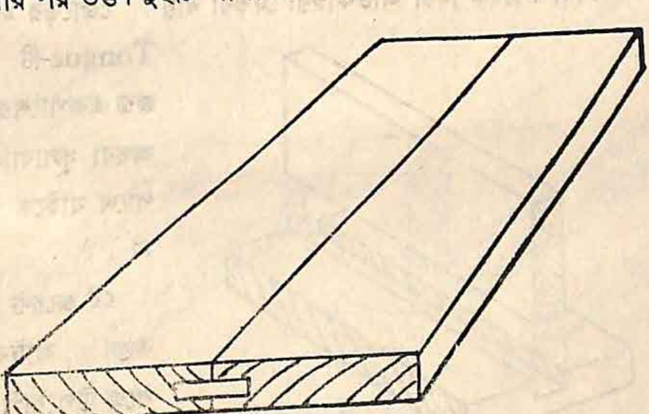
খাঁজ কাটা থাকে। এই খাঁজ তুইটির প্রত্যেকটিকে এক একটি Rebate বলে।

Rebate Plane-এর সাহায্যে Rebate কাটা যায়। Rebate Plane ব্যবহার করিবার পূর্বে দাগের পাশে একটি লম্বা কাঠ আটকাইয়া



রিবেটেড় জয়েন্ট

লইলে, Rebate সমানভাবে কাটিবার সুবিধা হইবে। Rebate কাটিবার পর তক্তা তুইটি পাশাপাশি রাখিয়া আটকাইয়া দেওয়া চলে।



টাংড় জয়েন্ট

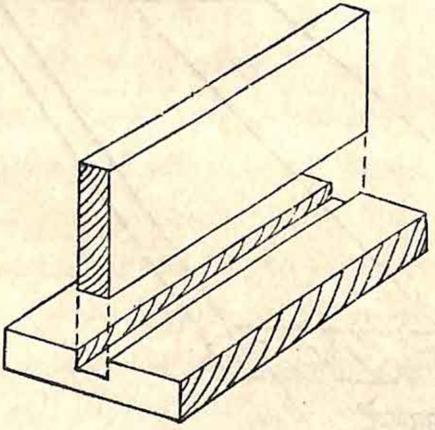
(৩) Tongued Joint—প্রথমে জানা প্রয়োজন Groove কি? কাঠের উপর যে কোন আয়তাকার লম্বা খাঁজ কাটাকে Groove বলে। Rebate-ও কাঠে আয়তাকার খাঁজ কাটিয়া প্রস্তুত হয়।

Rebate-এর খাঁজটি কাঠের প্রান্তভাগে ও Groove-এর খাঁজ কাঠের প্রান্তভাগ হইতে কিছুটা দূরে থাকে। Groove দুই প্রকার—একটি কাঠের আঁশের দৈর্ঘ্যের সহিত সমান্তরাল এবং অপরটি কাঠের আঁশের দৈর্ঘ্যের সহিত আড়াআড়ি। প্রথমটি Plough দ্বারা এবং দ্বিতীয়টি Grooving Plane অথবা করাত ও Router দ্বারা কাটা চলে।

Tongue বা Feather—পাতলা আয়তাকার কাঠের খণ্ড এবং সাধারণতঃ $\frac{৭}{৮}''$ চওড়া এবং $\frac{১}{৮}''$ হইতে $\frac{১}{৪}''$ পুরু।

Tongue Joint প্রস্তুত করিতে গেলে পাশাপাশি দুইটি তক্তার বেধের মাঝামাঝি প্রত্যেকটিতে একটি করিয়া Groove ($\frac{৭}{১৬}'' \times \frac{৩}{১৬}''$) করিতে হইবে। Groove দুইটির অবস্থান এরূপ হওয়া চাই, যেন তক্তা দুইটি পাশাপাশি রাখিলে, দুইটি Groove মিলিয়া একটি বড় গর্ত হয়।

এই গর্তের ভিতর ($\frac{৭}{৮}'' \times \frac{৩}{১৬}''$) মাপ অনুযায়ী একটি Tongue প্রবেশ করাইয়া দিলেই Tongue Joint প্রস্তুত হইবে। জয়েণ্টটি আঠা অথবা পেরেক দিয়া আটকাইয়া দেওয়া যায়। জোড়ের মাঝখানে Tongue-টি থাকার জন্য একপাশের আলো অথবা ধুলাবালি অন্য পাশে যাইতে পারিবে না।

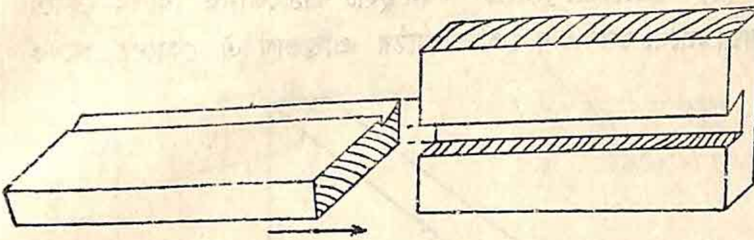


Plane Housing জয়েণ্ট

এই জয়েণ্ট পাতলা তক্তা আটকাইবার পক্ষে উপযোগী নয়।

(৪) Housed Joint—একটি কাঠের প্রান্তভাগ অপর একটি কাঠের মধ্যে প্রবেশ করাইয়া এই জয়েণ্ট প্রস্তুত করা হয়। Housed Joint তিন প্রকার—(১) Plane Housing,

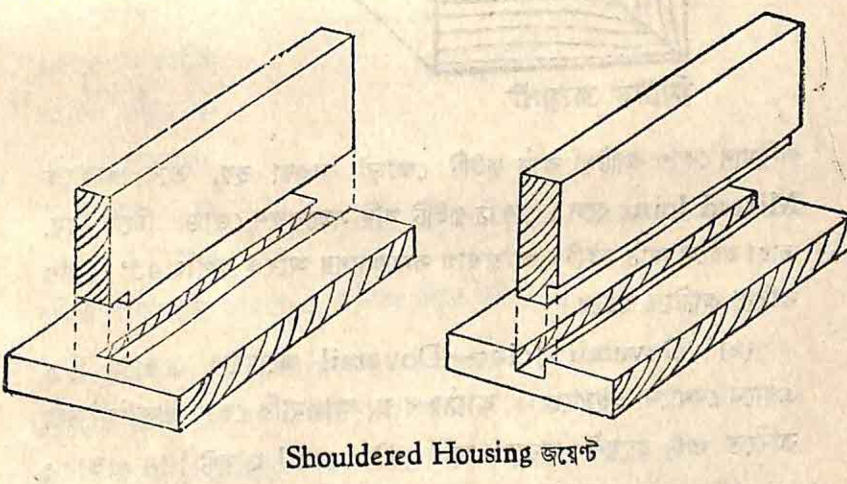
(২) Dovetailed Housing এবং (৩) Shouldered Housing.



Dovetailed Housing জয়েণ্ট

এই তিন প্রকার জয়েণ্টই চিত্রে দেখানো হইয়াছে। Stopped Housing Joint, Housing ও Shouldered Joint-এর ন্যায় কাঠের প্রান্তভাগ পর্যন্ত না আসিয়া কিছু আগে শেষ হয়।

House Joint-এর Groove Grooving Plane দ্বারা করা হয়। Stopped Housing করিবার সময়ে সমস্তটি Grooving

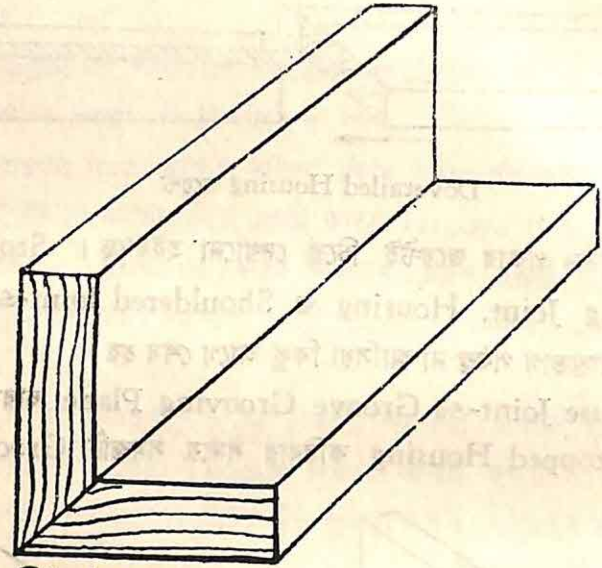


Shouldered Housing জয়েণ্ট

Plane দ্বারা করা যাইতে পারে। কাঠের যে দিকটায় Housing প্রান্তসীমা পর্যন্ত পৌঁছায় নাই, কেবলমাত্র সেইদিকের কিছুটা অংশ Tenon Saw ও Chisel দ্বারা কাটিয়া ঐ অংশ Router দ্বারা সমান

করিতে হইবে। জয়েণ্টটি প্রস্তুত করিবার পরে পেরেক দিয়া আটকাইয়া দিতে হইবে।

(৫) Mitred Joint—যখন দুইটি কাঠ কোনও বিশেষ কোণে জোড়া লাগে, তখন যদি দুইটি কাঠের প্রান্তভাগ ঐ কোণের অর্ধেক



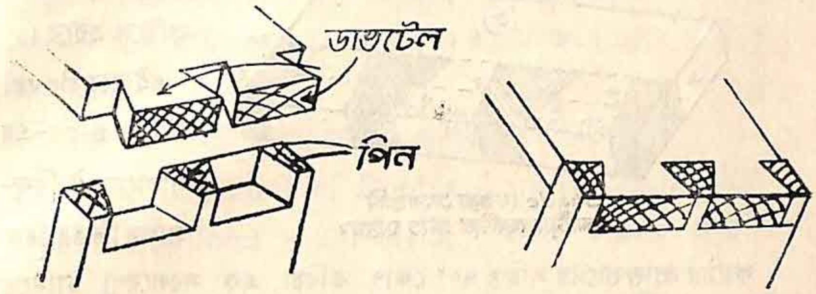
মিটার্ড জয়েন্ট

পরিমাণ কোণ কাটিয়া কাঠ দুইটি জোড়া দেওয়া হয়, তবে তাহাকে Mitred Joint বলে। কাঠ দুইটি যদি সমকোণে জোড়া দিতে হয়, তাহা হইলে কাঠ দুইটির প্রান্তভাগ সমকোণের অর্ধেক অর্থাৎ 45° কোণ করিয়া কাটিতে হইবে।

(৬) Dovetail Joint—Dovetail জয়েণ্টের একটি চিত্র এখানে দেখানো হইয়াছে। কাঠের বাক্স, আলমারি কোণ প্রভৃতি তৈরী করিতে এই জয়েণ্ট ব্যবহৃত হয়। Dovetail জয়েণ্ট তিন প্রকার ঃ (১) Common Dovetail ; (২) Secret Dovetail ও (৩) Lap Dovetail.

Common Dovetail জয়েণ্ট-এ বাহির হইতে Dovetail-গুলি দেখা যায়। Secret Dovetail জয়েণ্ট-এ কোনও দিক হইতেই

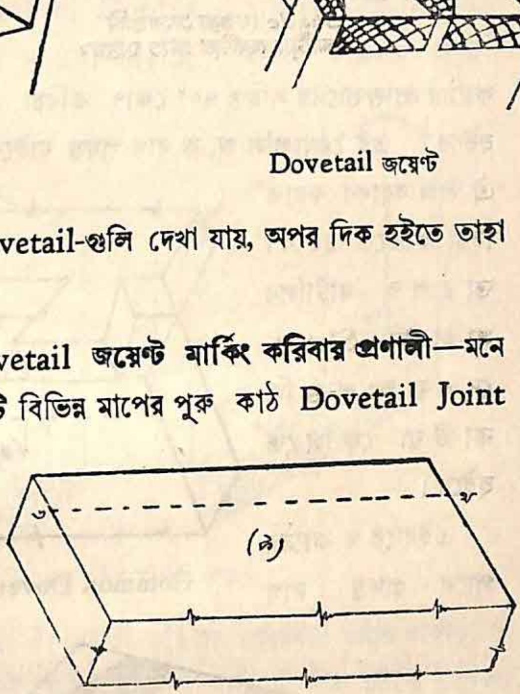
Dovetail-গুলিকে দেখা যায় না এবং Lap Dovetail জয়েন্ট-এ



Dovetail জয়েন্ট

একদিক হইতেই Dovetail-গুলি দেখা যায়, অপর দিক হইতে তাহা দেখা যায় না।

Common Dovetail জয়েন্ট মার্কিং করিবার প্রণালী—মনে করা যাক, ক ও খ দুইটি বিভিন্ন মাপের পুরু কাঠ Dovetail Joint দ্বারা জোড়া দিতে হইবে। ক কাঠের প্রান্ত হইতে খ-এর পুরু অংশের সমান দূরে কাঠের প্রা ন্ত ভা গে র

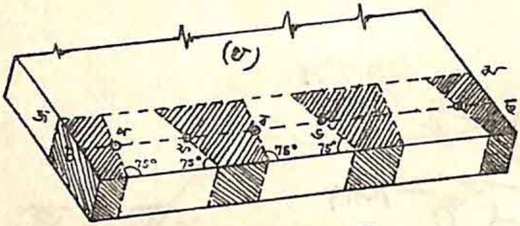


সহিত সমান্তরাল করিয়া ত, থ দাগ দিতে হইবে।

অনুরূপ খ কাঠের প্রান্তভাগ হইতে ক-এর পুরু অংশের সমান দূরে প্রান্তের সহিত সমান্তরাল করিয়া জ, ঝ দাগ দিতে হইবে। ডাভটেলগুলি আগে দাগ দিয়া লইতে হয়। মনে করা যাক, খ কাঠে ডাভটেলগুলি থাকিবে।

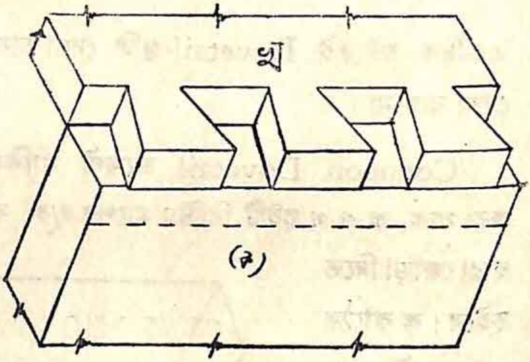
এখন খ কাঠের প্রদত্ত চিহ্ন ও প্রান্তের মাঝামাঝি এবং প্রান্তের সহিত সমান্তরাল আর একটি চ ও ছ দাগ দিতে হইবে। এই চ ও ছ দাগের

উপর মোটামুটিভাবে ক কাঠের পুরু অংশের সমান দূরে প, ফ, ব, ভ বিন্দুগুলি চিহ্নিত করিতে হইবে।



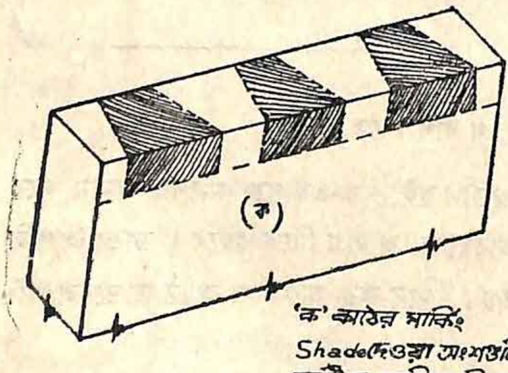
Shade দেওয়া অংশগুলি কাটিয়া ফেলিয়া দিতে হইবে।

এইবারে Bevel Square-এর সাহায্যে ঐ বিন্দুগুলির ভিতর দিয়া কাঠের প্রান্তভাগের সহিত ৭৫° কোণ করিয়া এক সরলরেখা টানিতে হইবে। এই রেখাগুলি জ, ঝ দাগ পর্যন্ত যাইবে। দাগ দেওয়া হইলে, ঐ দাগ বরাবর করাত দিয়া কাটিতে হইবে। তারপর বাটালির সাহায্যে Shade-দেওয়া অংশগুলি কাটিয়া ফেলিতে হইবে।



Common Dovetail marking প্রণালী

এইবারে খ কাঠের পাশে প্রদত্ত দাগ অনুযায়ী ক কাঠের প্রান্ত ভাগে দাগ দিয়া এই দাগ বরাবর অংশ করাত দিয়া কাটিয়া দুইটি পিনের মধ্যবর্তী অংশ ফেলিয়া দিতে হইবে। করাত দিয়া কাটিবার সময় করাতটি ঠিক দাগের উপর বসাইয়া কাটিলে জয়েন্ট ঢিলা হইয়া যাইবার সম্ভাবনা খুব বেশী।

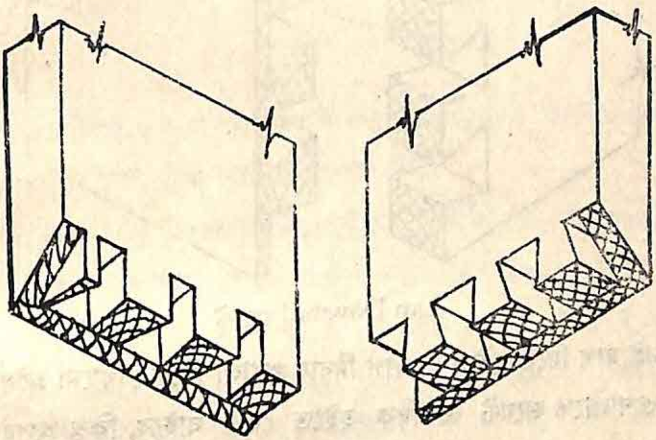


'ক' কাঠের মার্কিং
Shade দেওয়া অংশগুলি কাটিয়া ফেলিয়া দিতে হইবে।

এইজন্য কাঠের যে অংশ ফেলিয়া দেওয়া হইবে, দাগের ঠিক সেই পাশে করাতকে বসাইয়া কাটিতে হইবে। Chisel দিয়া পিনগুলির মধ্যবর্তী অংশ কাটিবার সময় একেবারে না কাটিয়া ক্রমে ক্রমে কাটিলে ভাল হয়।

এখন কাঠ দুইটি আঠার সাহায্যে জুড়িয়া দিতে হইবে।

Secret Dovetail বা **Double Lap Dovetail**—চিত্রে Double Lap Joint দেখানো হইয়াছে। মার্কিং করিবার প্রণালী

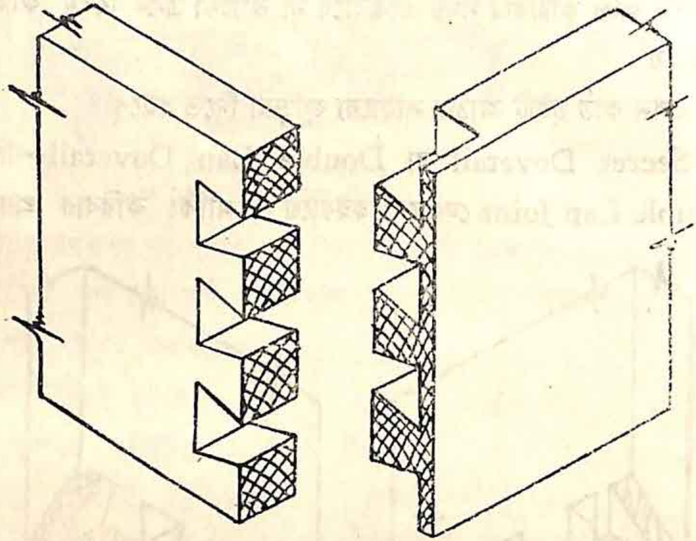


Secret Dovetail জয়েন্ট

Common Dovetail-এর মার্কিং করিবার প্রণালীর প্রায় অনুরূপ। কেবলমাত্র পার্থক্য—এই দুইটি কাঠেরই বাহিরের দিক হইতে ⅛ পুরু মাপের কাঠ বাদ দিয়া দাগ দিতে হয় এবং একটি কাঠে Dovetail বা পিনগুলি হইতে ঐ মাপের কাঠ বর্ধিত অবস্থায় থাকায় অপর কাঠের পার্শ্ব ঢাকিয়া রাখিতে হইবে।

Mitred Dovetail—ইহা Secret Dovetail-এর আর এক প্রকার ভেদ। ইহাতে দুই কাঠেরই পুরুর ⅛ অংশ কাঠ বাদ দিয়া দাগ দিতে হইবে। ঐ অংশটুকু কাঠের প্রান্তভাগ হইতে ⅛ পুরু অংশের মাপে বর্ধিত থাকিবে। অতঃপর, বর্ধিত অংশটুকু কোণাকুণি করিয়া কাটিতে হইবে।

Lap Dovetail—এই জয়েণ্ট একদিক হইতে কাঠের পুরুর ১/৮ অংশ বাদ দিয়া দাগ দিতে হইবে ও অপর কাঠে সমস্ত পুরু অংশের

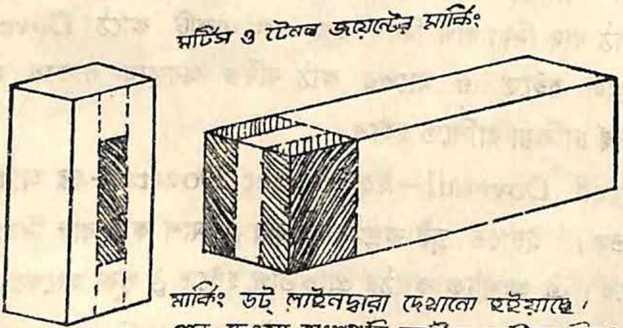


Lap Dovetail জয়েণ্ট

সমানই দাগ দিতে হইবে। দাগ দিবার প্রণালী চিত্রে দেখানো হইয়াছে। এই প্রণালীতে জয়েণ্ট একদিক হইতে দেখা যাইবে, কিন্তু অপর দিক হইতে দেখা যাইবে না।

(৭) **Mortice and Tenon Joints**—এই জয়েণ্টের ব্যবহার অতি ব্যাপক। ইহা প্রস্তুত করিতে একটি কাঠের প্রান্তভাগে ইহার ত

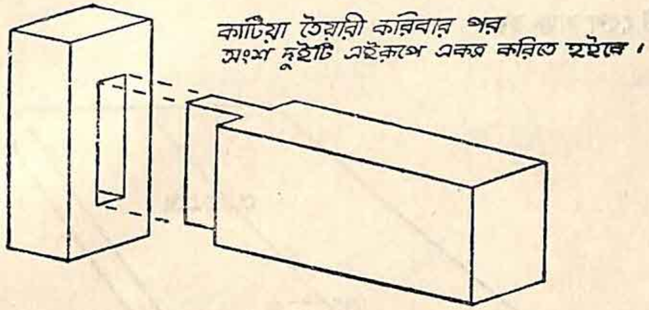
মর্টিস ও টেনন জয়েন্টের মার্কিং



মার্কিং ডট্ লাইনদ্বারা দেখানো হইয়াছে।
শেড দেওয়া অংশগুলি কাটিয়া ফেলিয়া দিতে হইবে

পুরু অংশের সমান চওড়া একটি গোঁজ (Tenon) রাখিয়া দুইধার হইতে

কাঠের ⅓ করিয়া অংশ কাটিয়া ফেলিতে হইবে। অপর কাঠে ঐ গোঁজটি



প্রবিষ্ট করাইবার জন্য মাপমত একটি গর্ত (Mortice) কাটিতে হইবে। গর্তটি কাঠের পুরুর ঠিক মাঝখানে হওয়া চাই।

Joinery-তে ব্যবহৃত জয়েণ্টের শ্রেণীবিভাগ—Joinery-তে ব্যবহৃত জয়েণ্টগুলিকে সাধারণতঃ পাঁচ ভাগে ভাগ করা যাইতে পারে : (১) পাশের দিকের জোড় (Side Joints) ; (২) কৌণিক জোড় (Angle Joints) ; (৩) আড়াআড়ি জোড় (Cross Joints) ; (৪) প্রসারণের জন্য বিকৃতি নিবারণের জোড় ও (৫) ফ্রেম তৈয়ারী করিবার জোড়।

পাশের দিকের জোড়—ইহা দুইটি তক্তা পাশাপাশি জোড়া দিবার জন্য ব্যবহৃত হয়। ইহা বিভিন্ন প্রকার। যথা :

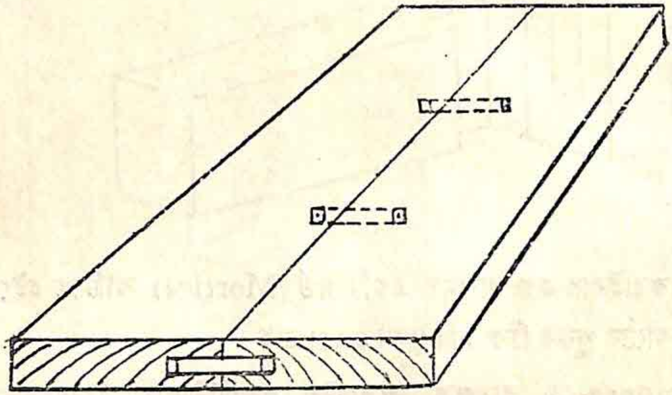
(ক) Plain or Butt Joint ; (খ) Tongued Joint এবং (গ) Rebated Joint.

এইগুলি সম্বন্ধে পূর্বে আলোচনা করা হইয়াছে।

Dowelled Joint—Plane অথবা Butt Joint-এর মত এই জয়েণ্টগুলিতেও তক্তার ধারগুলি সমান থাকে, কিন্তু মধ্যে মধ্যে প্রায় ১৮" তফাতে) ¾" গভীর গোল গর্ত করিয়া শক্ত কাঠি প্রবেশ করান হয়।

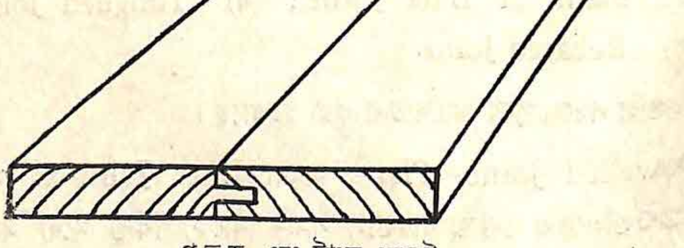
এই কাঠিগুলিকে Dowel বলা হয়। Dowel-গুলি প্রবেশ

করাইবার পর, তক্তার ধারগুলিতে আঠা দিয়া Iron Cramp-এর সাহায্যে আঠা না শুকানো পর্যন্ত আটকাইয়া রাখিতে হইবে। এই জয়েন্ট বেশ শক্ত হয়।



ডাওয়েলড্ জয়েণ্ট

Grooved and Tongued Joint—এই জয়েন্টের এক দিকের তক্তায় একটি Groove ও অপর দিকের তক্তায় একটি

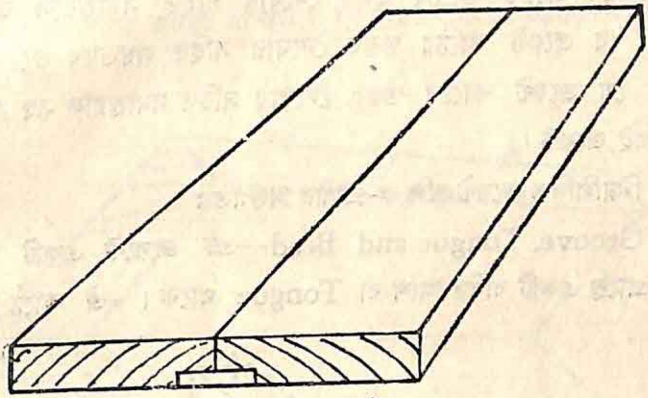


গ্রুভ্‌ড্ এবং টাংড্ জয়েণ্ট

Groove-এর মাপ অনুযায়ী বর্ধিত অংশ থাকে। ইহাকে Tongue বলে। Tongue-টিকে ঐ Groove-এর মধ্যে প্রবেশ করাইয়া এই

জয়েন্ট প্রস্তুত করিতে হইবে। শেষে আঠা বা পেরেক দ্বারা এই জয়েন্ট আটকাইয়া দিতে হইবে।

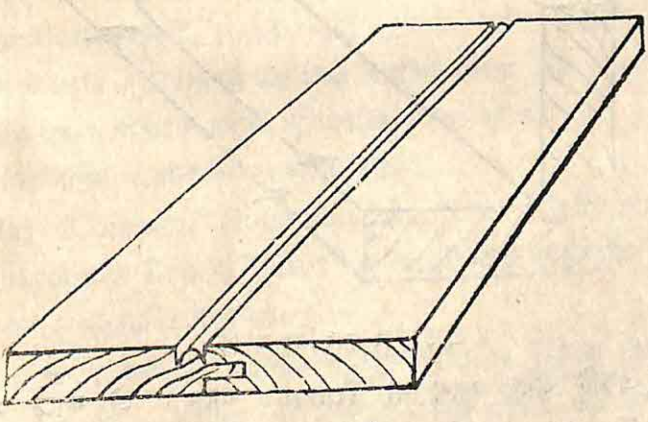
Rebated and Filleted Joint—এই জয়েন্টে বিপরীত দিকের তক্তা দুইটিতে একই পাশে ½" গভীর ও ১" চওড়া দুইটি Rebate



রিবেটেড এবং ফিলেটেড্ জয়েন্ট

থাকিবে। অতঃপর তক্তা দুইটি পাশাপাশি জোড়া লাগাইয়া ঐ গর্তটি ½" পুরু ও ২" চওড়া এক খণ্ড কাঠ লাগাইয়া জোড়া দিতে হইবে।

Matched Joint—Tongued and Grooved Joint-এর



ম্যাচেড্ জয়েন্ট

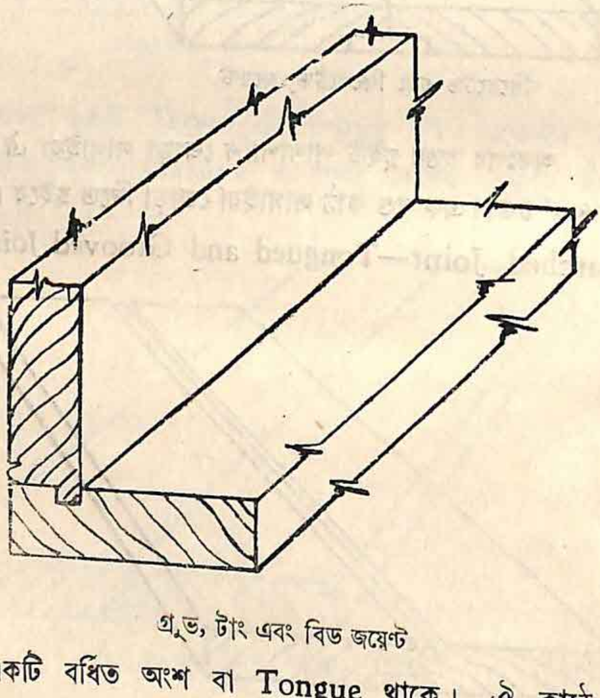
মত ইহা প্রস্তুত করা হয়। উপরন্তু জয়েন্টের যে পাশে Tongue থাকে,

সেই পাশের একটি Bead কাটা থাকে। Bead কাটার কারণ পূর্বেই আলোচিত হইয়াছে। কখনও কখনও Bead-এর পরিবর্তে জয়েণ্টের দুই পাশের তক্তাতে একটি করিয়া Chamfer কাটা থাকে।

(২) কৌনিক জোড়—ইহা সাধারণতঃ তিন শ্রেণীতে বিভক্ত। যথা—(ক) যে জয়েণ্ট কাঠের তন্তুর দৈর্ঘ্যের সহিত সমান্তরাল জয়েণ্ট; (খ) যে জয়েণ্ট কাঠের তন্তুর দৈর্ঘ্যের সহিত লম্বভাবে জয়েণ্ট এবং (গ) যে জয়েণ্ট কাঠের তন্তুর দৈর্ঘ্যের সহিত সমান্তরাল লম্ব বা দুই-ভাবেই জয়েণ্ট।

নিম্নলিখিত জয়েণ্টগুলি ক-শ্রেণীর অন্তর্গত :

Groove, Tongue and Bead—এই জয়েণ্টে একটি কাঠের একপ্রান্তে একটি বর্ধিত অংশ বা Tongue থাকে। ঐ কাঠে অপর-

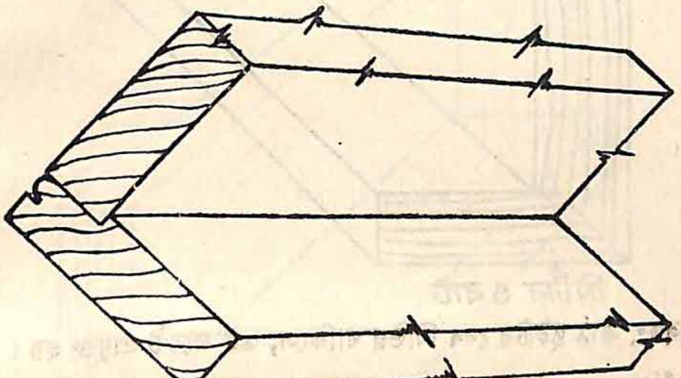


গ্রুভ, টাং এবং বিড জয়েণ্ট

প্রান্তে একটি বর্ধিত অংশ বা Tongue থাকে। ঐ কাঠে অপর প্রান্তে Tongue-এর সহিত সমান্তরাল একটি Bead কাটা থাকে। অপর কাঠে একটি মাপমত Groove থাকে। Tongue-টি Groove-

এর মধ্যে প্রবেশ করাইলে, Groove-এর অবস্থান কাঠের প্রান্তভাগ দুইটির সহিত মিলিয়া যাইবে।

Rebate, Butt and Bead—এই জয়েন্ট একটি কাঠের প্রান্তভাগে একটি Rebate কাটা থাকে। Rebate-এর মাপ এরূপ হওয়া চাই, যাহাতে অপর কাঠের প্রান্তভাগ সম্পূর্ণরূপে ঐ Rebate-এর মধ্যে বসানো যায়।



রিবেট, বাট এবং বিড জয়েন্ট

যে কাঠে Rebate থাকে, ঐ কাঠেই Rebate-এর পাশে ও ইহার সমান্তরালভাবে একটি Bead কাটা থাকে। অপর কাঠটি সম্পূর্ণ অক্ষত অবস্থায় ঐ Rebate-এর মধ্যে বসাইয়া দেওয়া হয়। জয়েন্টটি পেরেক অথবা আঠার সাহায্যে আটকানো যাইতে পারে।

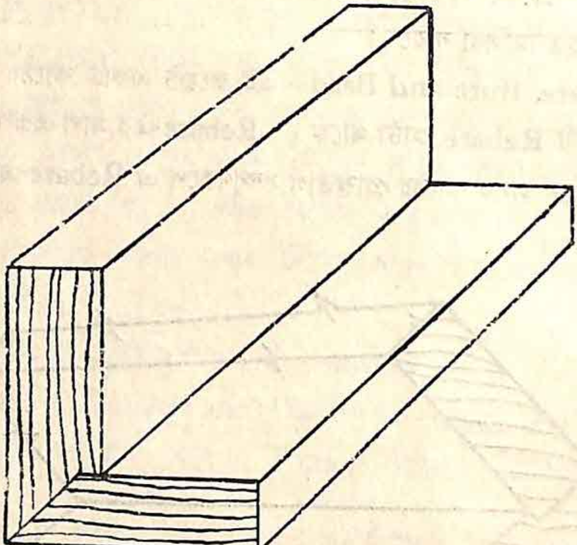
নিম্নলিখিত জয়েন্টগুলি খ-শ্রেণীর অন্তর্গত ঃ

(১) Common Dovetail ; (২) Lap Dovetail এবং (৩) Double Lap বা Secret Dovetail প্রভৃতির বিষয়ে পূর্বেই বিশদভাবে আলোচিত হইয়াছে।

গ-শ্রেণীর অন্তর্ভুক্ত জয়েন্টগুলি পূর্ব-আলোচিত মিটার জয়েন্টের প্রকারভেদ মাত্র। সাধারণ মিটার্ড জয়েন্ট সহজে প্রস্তুত করা গেলেও, ইহা মোটেই দৃঢ় নয় ; এজন্য নিম্নলিখিত জয়েন্টগুলি ব্যবহৃত হয়।

Mitred and Butt—এই জয়েন্টে কাঠ দুইটির কিছুটা অংশ

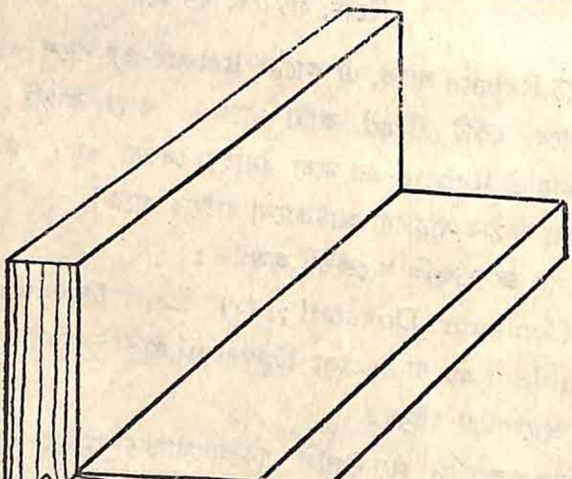
Butt Joint-এর মত মিলিবে, বাকীটা Mitred করা থাকিবে।



মিটার ও বাট

সাধারণতঃ, কাঠ দুইটির বেধ বিভিন্ন থাকিলে, এই জয়েন্ট প্রযুক্ত হয়।

Mitre and Feather—এক্ষেত্রে সাধারণ মিটার্ড জয়েন্টে

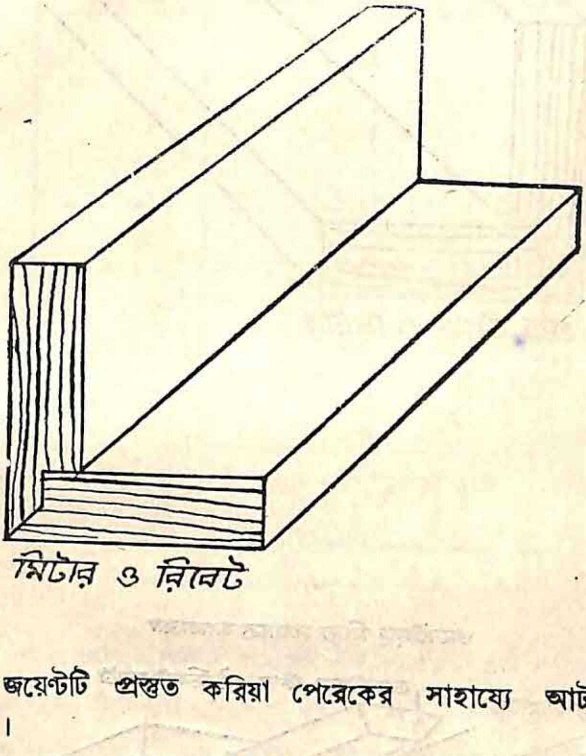


মিটার ও ফেদার জয়েন্ট

Groove কাটিয়া একটি Feather প্রবেশ করাইয়া জয়েন্টটিকে সুদৃঢ়

করা হইয়া থাকে। Groove-টি হাতে না কাটিয়া মেশিনের সাহায্যে কাটিতে পারিলে খুব ভাল হয়।

Mitre and Rebate—এই জয়েণ্টে কাঠ দুইটির কিছুটা অংশ Rebated Joint-এর ন্যায় এবং বাকী অংশ মিটার্ড জয়েণ্টের ন্যায়



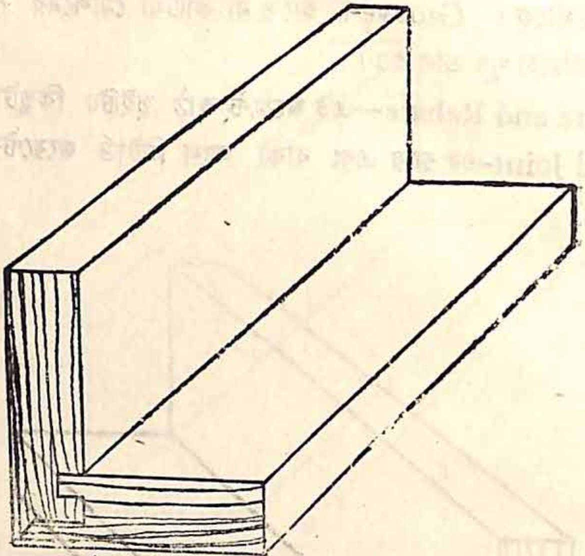
মিটার ও রিবেট

সংযুক্ত। জয়েণ্টটি প্রস্তুত করিয়া পেরেকের সাহায্যে আটকাইয়া দেওয়া হয়।

Mitre Tongued and Grooved Joint—এই জয়েণ্ট Tongued and Groove এবং Mitred জয়েণ্টের সংমিশ্রণে প্রস্তুত।

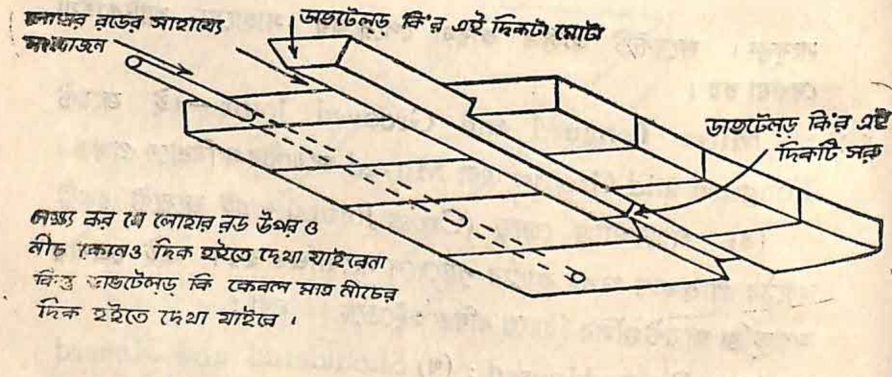
(৩) আড়াআড়ি জোড় (Cross Joints)—এই জয়েণ্টে একটি কাঠের প্রান্তভাগ অপর কাঠের পৃষ্ঠদেশে সংযোজিত হয়। এই শ্রেণীর অন্তর্ভুক্ত জয়েণ্টগুলির বিষয়ে বর্ণিত হইতেছে। যথা :

(ক) Plain Housed ; (খ) Shouldered and Housed এবং (গ) Dovetailed Housing.



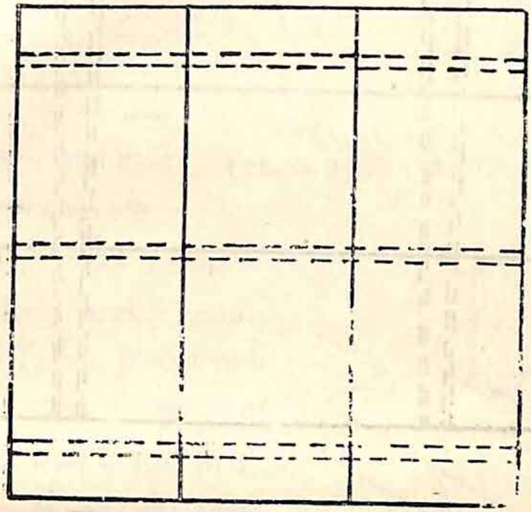
গ্রুভ-টাংড ও মিটার

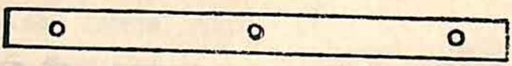
ডাভটেলড় কি'র সাহায্যে সংযোজন



Stopped Housing—এইগুলির সম্বন্ধে পূর্বে আলোচনা করা হইয়াছে।

(৪) **প্রসারণের জন্য বিকৃতি নিবারণের জোড় (Joints to prevent warping)**—সাধারণতঃ, দেখা যায় যথোপযুক্তভাবে যুক্ত

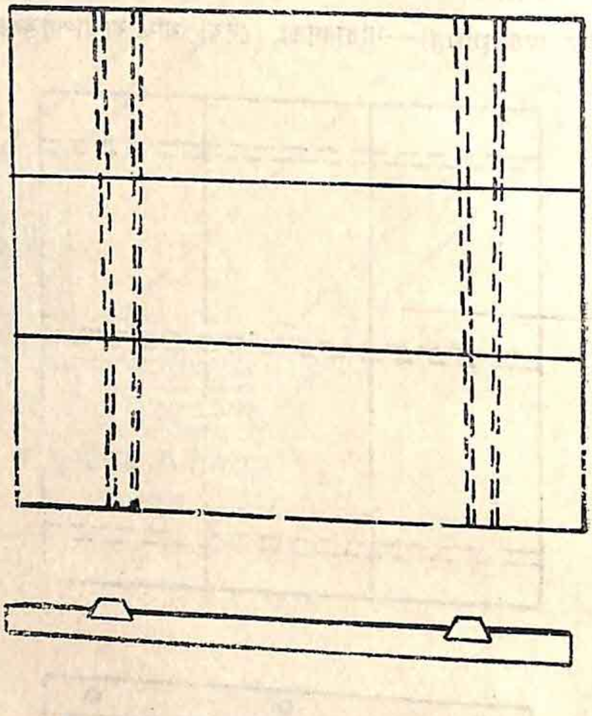




না হইলে, সকল প্রকার তক্তার পৃষ্ঠদেশ উচুনীচু হইয়া যায়। এই দোষ নিবারণ করিতে কয়েকটি বিশেষ ধরনের জয়েন্ট ব্যবহার করা হয়। ইহাতে তক্তাগুলি পরস্পরের সহিত দৃঢ়ভাবে সংলগ্ন থাকে। অথচ, ইহাদের সংকোচন ও প্রসারণ কোনওরূপ বাধা পায় না। ইহার পরে বর্ণিত জয়েন্টগুলি এই শ্রেণীর অন্তর্ভুক্ত।

(ক) লোহার রডের দ্বারা সংযোজন—এই জয়েন্টে তক্তাগুলির ধারে গোল গর্ত করিয়া লোহার রড প্রবেশ করাইয়া দেওয়া হয়। তাহার পর তক্তাগুলির ধারে আঠা লাগাইয়া লোহার Cramp-এর সাহায্যে আঠা না শুকানো পর্যন্ত তক্তাগুলি দৃঢ়ভাবে বন্ধ করিয়া রাখা হয়।

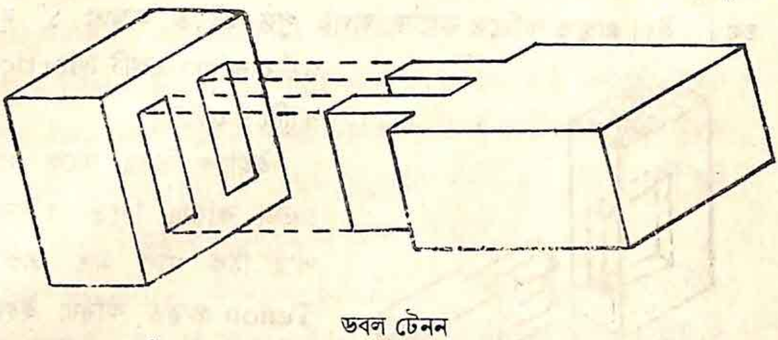
লোহার রড তক্তার কোনও পাশ হইতেই দেখা যাইবে না। তক্তার বেধ খুব কম না হইলে, এই জয়েণ্টে সর্বত্রই সাফল্য ঘটে।



(খ) **Dovetailed Key** দ্বারা সংযোজন—এই জয়েণ্টে একটি **Dovetailed** আকৃতির **Key** প্রস্তুত করা হয়। **Key**-এর একদিক অল্প সরু ও অপরদিক কিছুটা মোটা (**Tapering Length**) করা থাকে। তক্তাগুলির মধ্যে অনুরূপভাবে খাঁজ কাটিয়া **Key**-টি তন্মধ্যে প্রবেশ করানো হয়। **Key**-এর মোটা দিকটি স্ক্রু-র সাহায্যে তক্তার সহিত আটকাইয়া দেওয়া হয়।

(৫) Frame তৈয়ারী করিবার জোড়—নিম্নলিখিত জয়েন্টগুলি এই শ্রেণীর অন্তর্ভুক্ত: (ক) Mortice and Tenon—এ বিষয়ে পূর্বেই আলোচিত হইয়াছে। (খ) Double Tenon—ফ্রেম তৈয়ারী করিবার কাঠ খুব পুরু হইলে, এই জয়েণ্ট ব্যবহৃত হয়। একটি কাঠ

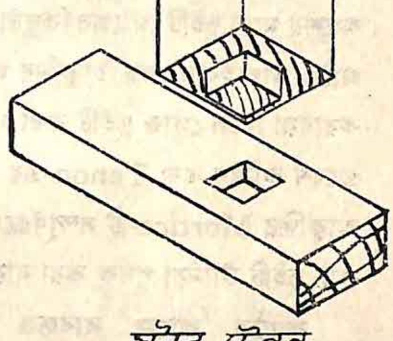
হইতে দুইটি Tenon বাহির হইয়া থাকে ও অপর কাঠে মাপ মত দুইটি



ডবল টেনন

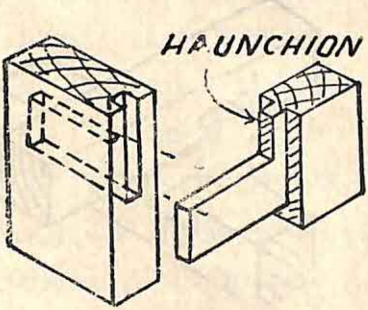
Mortice কাটা থাকে। Tenon দুইটির বেধ মূল কাঠের বেধের এক তৃতীয়াংশ হওয়া চাই।

(গ) Stub Tenon— Mortice and Tenon জয়েন্টে Tenon-টি যখন অপর কাঠের প্রান্তদেশ পর্যন্ত না পৌঁছায়, তখন ইহাকে Stub Tenon বলা হয়। বলা বাহুল্য, এক্ষেত্রে Mortice-টি ও Tenon-এর দৈর্ঘ্যের সমান গভীর করিয়া কাটা হইয়া থাকে।



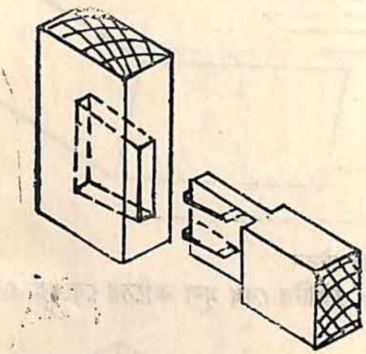
স্টাব টেনন

ইহাকে Joggle Tenon বা Stump Tenon-ও বলা হইয়া থাকে।



(ঘ) Haunchion—সময় সময় মূল Tenon-এর পাশে ইহার সহিত সংযুক্ত রাখিয়া একটি ছোট Stub Tenon কাটা হয়, ইহাকে Haunchion বলে। অপর কাঠে ইহা প্রবেশ করাইবার জন্য অনুরূপ খাঁজ করা থাকে। Tenon-টি যাহাতে সহজে মোচড়াইয়া না যায়, সেই জন্য ইহার সহিত Haunchion-টি যোগ করা হইয়া থাকে।

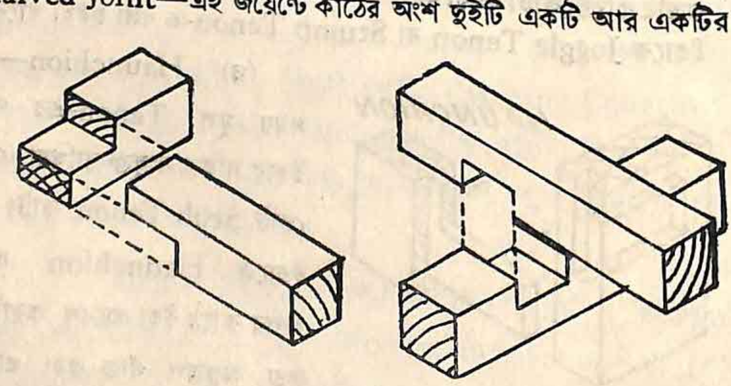
(ঙ) Fox-tail Wedging—সর্বোৎকৃষ্ট কাজেই ইহা ব্যবহৃত হয়। ইহা প্রস্তুত করিতে কাঠের অপর পৃষ্ঠ হইতে অন্ততঃ ১″ দূর গভীর করিয়া একটি Mortice কাটিতে হইবে।



Fox tail Wedging

ইহাকে ভিতর দিকে অল্প চওড়া করিয়া দিতে হইবে। পরে ঠিক মাপ মত একটি Tenon প্রস্তুত করিয়া ইহার দুই প্রান্ত হইতে ৩/১০″ দূরে করাত দিয়া কিছু অংশ কাটিয়া দিতে হইবে। এই কাটা অংশের মধ্যে দুইটি গোঁজের কিছুটা অংশ প্রবেশ করাইয়া, Tenon-টিতে আঠা মাখাইবার পর হাতুড়ির ঘা মারিয়া Mortice-এর মধ্যে প্রবেশ করাইয়া দিলে গোঁজ দুইটি করাত দিয়া কাটা ফাঁকটুকুর মধ্যে পুরাপুরি প্রবেশ করিবে এবং Tenon-এর প্রান্তভাগ চওড়া হইয়া Dovetailed আকৃতির Mortice-টি সম্পূর্ণরূপে ভরাইয়া ফেলিবে। এই জয়েন্টের কাঠ দুইটি টানিয়া পৃথক করা যায় না।

কাঠের কাজে ব্যবহৃত জয়েন্টসমূহ—(১) Halving বা Halved Joint—এই জয়েন্টে কাঠের অংশ দুইটি একটি আর একটির



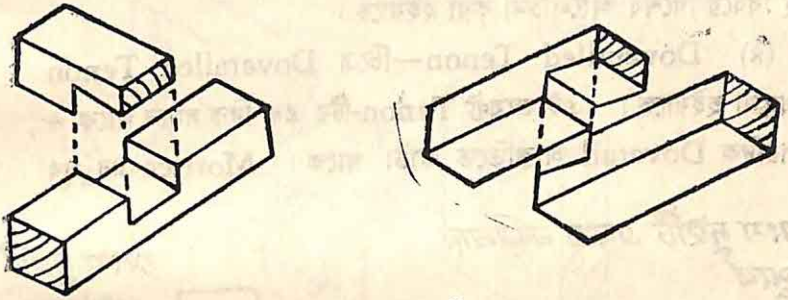
প্লেন হাভিং

উপর আড়াআড়িভাবে বসে। দুইটি অংশেই কিছুটা করিয়া খাঁজকাটা

থাকে। ইহাতে অংশ দুইটি একত্র করিলে, ইহাদের উপরিভাগ একই সমতলে থাকে। এই খাঁজকাটা তিন প্রকার।

(ক) Plain Halving—দুই প্রকার ক্ষেত্রে ইহা প্রযুক্ত হয়। প্রথমতঃ, যখন একটি কাঠের উপর দিয়া অপরটি চলিয়া যায় ও দ্বিতীয়তঃ, যখন কাঠ দুইটির প্রান্তভাগ এক সমকোণে যুক্ত হয়। চিত্রে এই দুই প্রকার Plain Halved Joint দেখানো হইয়াছে।

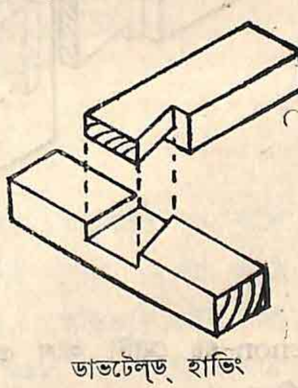
(খ) Bevelled Halving—Plain Halving-এর সহিত ইহার পার্থক্য এই যে, Plain Halving-এর খাঁজের তলদেশ কাঠের



বিভেলড্‌ হাভিং

উপরিভাগের সহিত সমান্তরাল রাখা হয় ও Bevelled Halving খাঁজের তলদেশ কাঠের উপরিভাগের সহিত কিছুটা কোণ করিয়া কাটা হয়। চিত্রে দুই প্রকার Bevelled Halving দেখানো হইয়াছে।

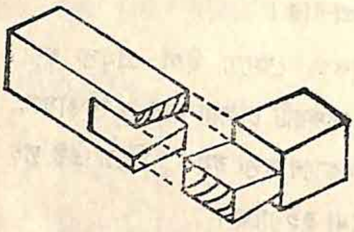
(গ) Dovetailed Halving—চিত্রে Dovetailed Halving দেখানো হইয়াছে। অন্যান্য ধরনের Dovetailed Joint-এর মত ইহা টানিলে খুলিয়া আসে না।



ডাভটেল্‌ড্‌ হাভিং

(২) Dovetailed Joint—Joinery-র Joint সম্বন্ধে আলোচনা প্রসঙ্গে ইহার বিশদ আলোচনা

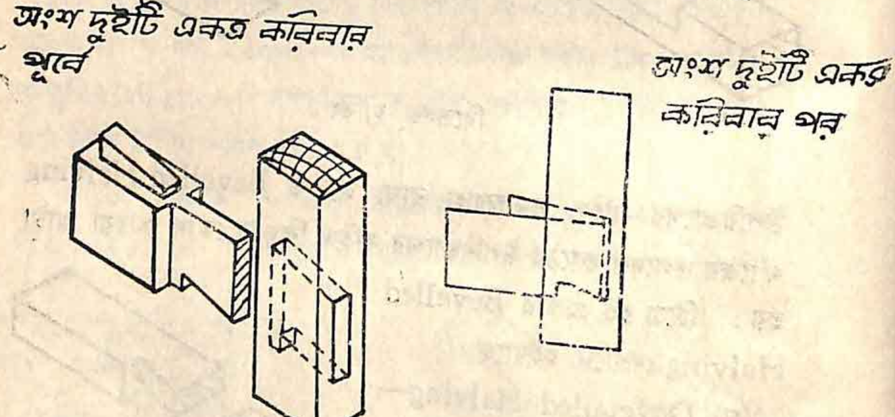
করা হইয়াছে। তবে Carpentry-তে ব্যবহৃত Dovetailed joint-এ Dovetail-এর সংখ্যা একটিই রাখা হয় ও জোড়া দিবার কাঠ দুইটি আয়তনে বৃহৎ হওয়ায় Dovetail-এর আয়তনও যথেষ্ট বড় হয়। চিত্রে নানাপ্রকার Dovetailed joint দেখানো হইয়াছে।



ডাভটেল্ড্ জয়েন্ট

(৩) Mortice Tenon—Joinery-র joint এর পরিচ্ছদে এই বিষয়ে বিশেষ আলোচনা করা হইয়াছে।

(৪) Dovetailed Tenon—চিত্রে Dovetailed Tenon দেখানো হইয়াছে। এই জয়েন্ট Tenon-টির এক দিক সমান থাকে ও অপরদিক Dovetail আকৃতিতে কাটা থাকে। Mortice-এর মুখ Tenon-এর মোটা অংশ প্রবেশ করাইবার উপযুক্ত চওড়া করিয়া কাটিতে হয়।



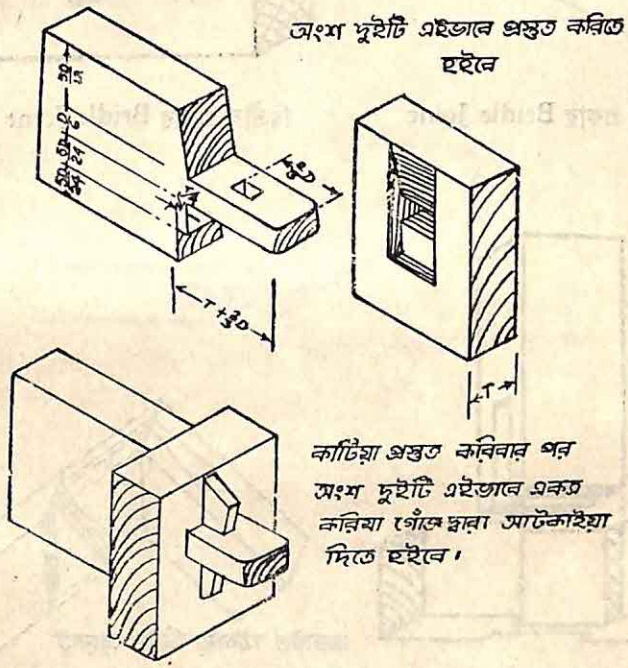
ডাভটেল্ড্ টেন্ন্

Tenon-টি Mortice-এর মধ্যে প্রবেশ করাইবার পর, চওড়া

অংশটি একটি মাপমত কীলক (Wedge) দ্বারা বন্ধ করিতে হয়। Tenon-এর Dovetail আকৃতির জন্য কাঠ দুইটি টানিয়া পৃথক করা যায় না। কিন্তু প্রয়োজন হইলে, কীলক খুলিয়া কাঠ দুইটিকে পৃথক করা যায়।

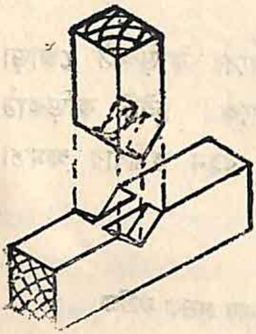
(৫) Tusk Tenon—দুইটি সমান বেধের কড়িকাঠ জোড়া দিবার জন্য এই জয়েন্ট ব্যবহার করা হইয়া থাকে। দুইটি কড়িকাঠ কাটিয়া জোড়া দিলে কড়িকাঠ দুইটির ভার বহন করিবার ক্ষমতা

টাস্ক টেনন

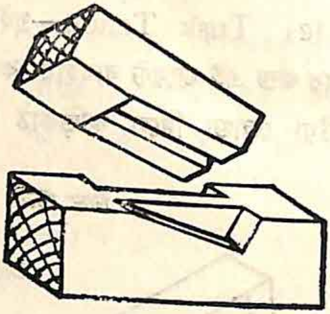


অনেকটা কমিয়া যায়। ইহার অপচয় যথাসম্ভব কম করিতে এই জয়েন্টের বিভিন্ন অংশের মাপজোখ নির্দিষ্ট করিয়া দেওয়া আছে। চিত্রে এই মাপজোখগুলি দেখানো হইয়াছে। কড়িকাঠ দুইটি একত্র করিবার পর এই দুইটিকে Dowel Pin অথবা বড় মাপের লোহার পেরেক দ্বারা আটকাইয়া দেওয়া হয়।

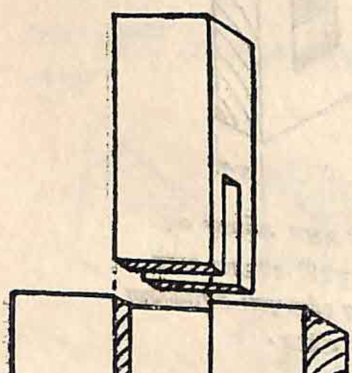
(৬) Bridle Joint—চিত্রে তিন প্রকার ব্রিড্‌ল জয়েণ্ট দেখানো হইয়াছে। এই জয়েণ্ট প্রস্তুত করা কিছুটা ব্যয়সাধ্য। কিন্তু, তৈরীর

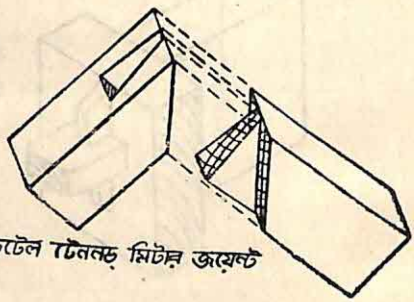


প্রথম প্রকার Bridle Joint



দ্বিতীয় প্রকার Bridle Joint



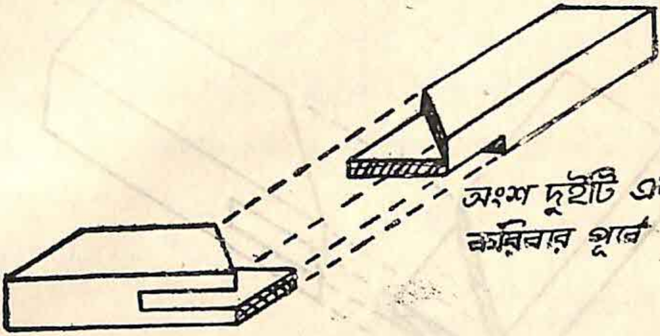


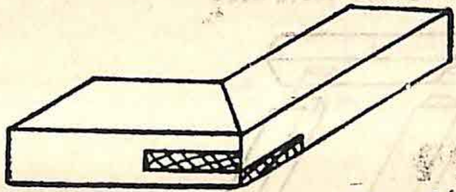
ডভটেল টেননড্ মিটার জয়েন্ট

তৃতীয় প্রকার Bridle Joint

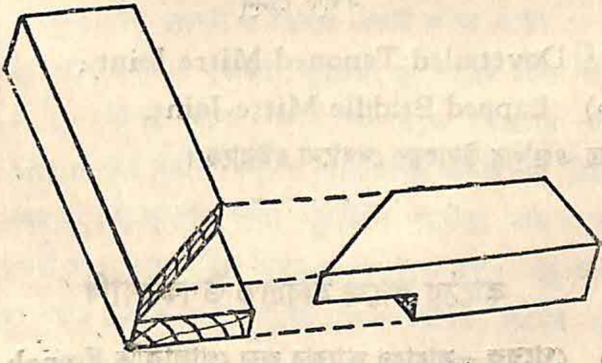
দোষ থাকিলে সহজে ধরা যায়। ছাদের ভার বহন করিবার একত্র সংবদ্ধ আড়কাঠে (Truss) Strut ও Tie-এর সংযোগস্থলে ইহা ব্যবহৃত হয়।

(৭) **Lapped Mitre Joint ;**



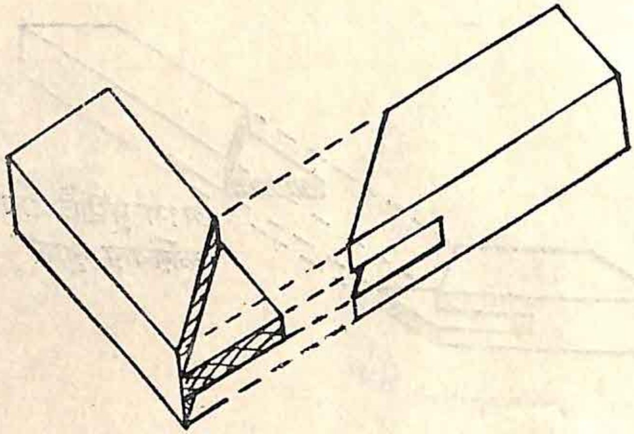


ল্যাপড্ ব্রিডল মিটার জয়েন্ট

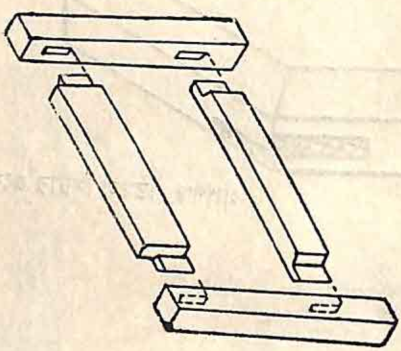


ল্যাপ্‌ড মিটার জয়েন্ট

(৮) Tenoned Mitre Joint ;



টেনন্ড্ মিটার জয়েণ্ট



মাল্‌টি টেনন্

(৯) Dovetailed Tenoned Mitre Joint ;

(১০) Lapped Briddle Mitre Joint.

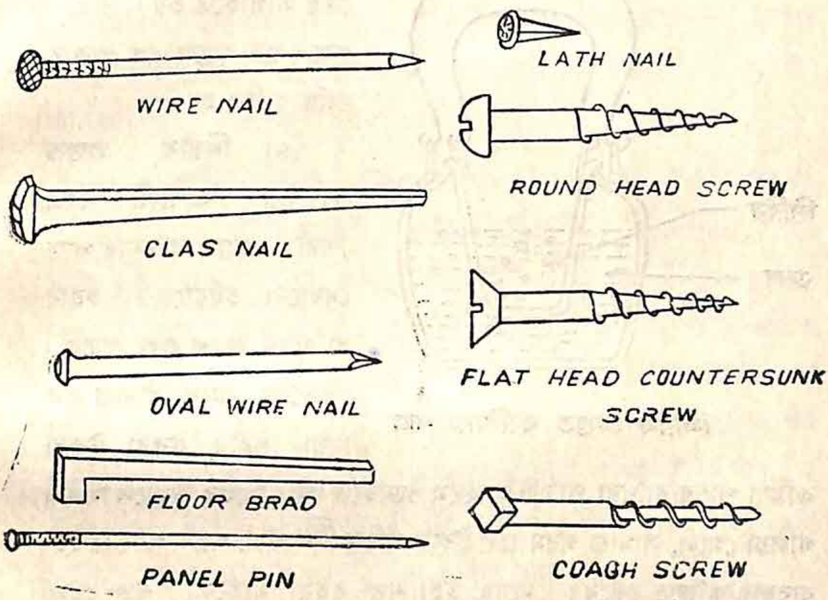
চিত্রে এগুলির উদাহরণ দেখানো হইয়াছে।

কাঠের কাজে ব্যবহৃত উপকরণাদি

(১) **পেরেক**—সাধারণ কাজের জন্য গোলাকৃতি French Nail ব্যবহৃত হয়। ইহা নানা আকারের পেটা লোহার তারে তৈয়ারী।

ইহার একপ্রান্ত চ্যাপ্টা, গোলাকৃতি ও অপর প্রান্ত সূক্ষ্ম ধারালো। চতুষ্কোণ French Nail-ও দেখিতে পাওয়া যায়। American Nail একটু চ্যাপ্টা। ইহাতে কাঠ ফাটিয়া যাইবার ভয় থাকে না। বিভিন্ন ধরনের পেরেকের উদাহরণ চিত্রে দেখানো হইয়াছে।

বিভিন্ন প্রকারের পেরেক এবং স্ক্রু



(২) স্ক্রু—স্ক্রু-র উপরের ১/৩ অংশ সমান ও নীচের ২/৩ অংশ প্যাঁচ কাটা থাকে। স্ক্রু-র মাথা চ্যাপ্টা ও ইহাতে একটি খাঁজ কাটা থাকে। ঐ খাঁজে স্ক্রু-ড্রাইভার বসাইয়া ঘুরাইয়া ঘুরাইয়া স্ক্রু কাঠের মধ্যে প্রবেশ করাইতে হয়। স্ক্রু-র উপর দিকে সমান অংশটিকে Shank বলে। স্ক্রু বসাইতে Shank-এর সমান দৈর্ঘ্য ও ব্যাসবিশিষ্ট একটি গর্ত করিতে হয়। কাঠ নরম হইলে, স্ক্রু চাপ দিয়া ঘুরাইলে আঁটিয়া যায়। শক্ত কাঠ হইলে একটি সরু ছিদ্র করিয়া কাঠে স্ক্রু বসাইতে হয়। স্ক্রু কখনও হাতুড়ি মারিয়া বসান চলিবে না। পূর্বের চিত্রে বিভিন্ন ধরনের স্ক্রু ও পেরেক দেখানো হইয়াছে।

(৩) আঠা—কাঠের কাজে শিরীষের আঠা ব্যবহৃত হয়। জয়েন্টের

কাঠ আঠার সাহায্যে জোড়া লাগানো যায়। গরু, মহিষ প্রভৃতির শিং ও খুর গলাইয়া এবং পরিস্রুত করিয়া শিরীষ প্রস্তুত করা হয়।

ভাল শিরীষ শক্ত, স্বচ্ছ ও পরিষ্কার কিন্তু ভঙ্গুর।

ইহার উপর ভিজা হাত ঘষিলেই ইহা চট্‌চটে বলিয়া মনে হইবে।

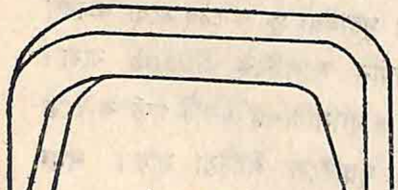


শিরিষ প্রস্তুত করিবার পাত্র

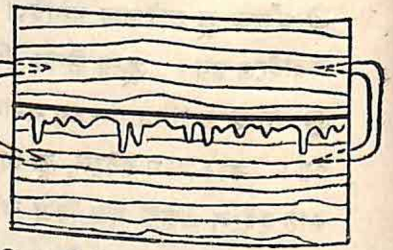
শিরীষ গলাইয়া গরম অবস্থাতেই লাগাইতে হয়। শিরীষ গলাইবার কালে এক প্রকার দুর্গন্ধ বাহির হয়।

(৪) **শিরীষ প্রস্তুত করিবার প্রণালী**—চিত্রে শিরীষ প্রস্তুত করিবার পাত্র দেখানো হইয়াছে। ইহার বাহিরের অংশে জল থাকে। ভিতরের অংশে সামান্য জল দিয়া শিরীষ টুকরা টুকরা করিয়া পাত্রে রাখিয়া পাত্রটি আগুনে চড়াইতে হয়। জলের উত্তাপে শিরীষ গলিয়া গেলে, সামান্য গরম জল ইহার সহিত মিশাইয়া, গরম অবস্থায় ইহা ব্যবহার করিতে হইবে। নচেৎ, ইহা শক্ত হইয়া যাইবে। শক্ত হইয়া গেলে ব্যবহার করিবার পূর্বে এই আঠা পুনরায় গরম করিতে হইবে।

(৫) **লৌহ-নির্মিত Dog**—দুই টুকরা কাঠকে যখন পেরেক বা স্ক্রু দ্বারা আবদ্ধ করা সম্ভব হয় না, তখন এই Dog ব্যবহার করা হয়। কাঠের Board নির্মাণ করিতে ইহা ব্যবহার করা হয়।



লৌহ-নির্মিত ডগ



অতিরিক্ত শিরিষের আঠা বাহির হইয়া আসিতেছে এবং কাঠের এই সংযোগটি IRON DOG দিয়া ধরিয়া রাখা হইয়াছে।

(৬) **শিরীষ দ্বারা জয়েণ্ট** (Glued Joint)—শিরীষের আঠা (Glue) দ্বারা কোন কাঠ জোড়া লাগাইবার পূর্বে ইহাকে ভাল করিয়া শিরীষ কাগজ দ্বারা ঘষিয়া লওয়া উচিত। পরে, শিরীষের আঠা লাগাইয়া কাঠ দুইটিকে Cramp দ্বারা আবদ্ধ করা হয়। ইহাতে অতিরিক্ত আঠা বাহির হইয়া আসিবে এবং তাহাতে জয়েণ্টটি বেশ দৃঢ় হইবে। জয়েণ্টটিকে আরো মজবুত করিবার প্রয়োজন হইলে, লৌহনির্মিত Dog ব্যবহৃত হয়। হাতুড়ি দ্বারা জয়েণ্টের দুই প্রান্তে Dog সম্পূর্ণভাবে যুক্ত করিলে, জয়েণ্টটি বেশ দৃঢ় হইবে এবং খুলিয়া আসার কোনও সম্ভাবনা থাকিবে না।

(৭) **শিরীষ কাগজ** (Sand Paper)—পুরু এবং মজবুত কাগজের উপর শিরীষের আঠা মাখাইয়া, তাহার উপর সমানভাবে কাচের গুঁড়া ছড়াইয়া এই কাগজ তৈয়ারী করা হয়। কাচের গুঁড়ার সূক্ষ্মতা অনুযায়ী কাগজকে নানা শ্রেণীতে ভাগ করা হয়। অতি সূক্ষ্ম হইতে মোটা মোটা দানা ০, ১, ১$\frac{১}{২}$, ২, ৩ প্রভৃতি নম্বরে ইহাকে ভাগ করা হয়। কাঠের জিনিসে রং বা বার্নিশ করিবার পূর্বে কাঠটি এই কাগজ দিয়া ঘষিয়া মসৃণ করা হয়। সাধারণতঃ, এই কাগজগুলির মাপ ১২ ইঞ্চি × ১০ ইঞ্চি। কাঠে ৪৫° ডিগ্রী কোণ করিয়া কাঠের আঁশগুলি যেদিকে আছে, সেইদিকে এই কাগজ দিয়া ঘষিতে হয়।

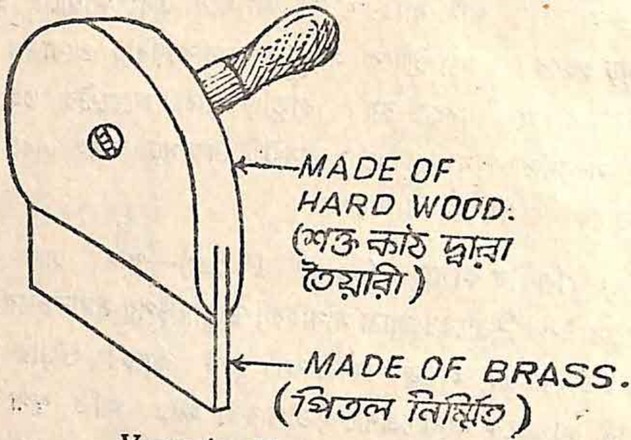
(৮) **ভেনারিং** (Veneering)—কাঠের অতি পাতলা স্তরকে Veneer বলে। সাধারণ কাঠ হইতে প্রস্তুত কয়েকটি পাতলা স্তর আঠার সাহায্যে জোড়া দিয়া, উপরে কোনও ভাল কাঠের স্তর জোড়া দেওয়াকে Veneering বলে। কাঠের গুঁড়ি হইতে করাত ও ছুরি দিয়া Veneer কাটিয়া বাহির করা হয়।

করাতের সাহায্যে কাটা Veneer অপেক্ষাকৃত পুরু হয় এবং কিছু কাঠ ইহাতে নষ্ট হয়। ছুরির সাহায্যে Veneer কাটাই সর্বোত্তম। ইহাতে কাঠ নষ্ট হয় না এবং স্তরও অত্যন্ত পাতলা বাহির করা যায়।

কাঠের গুঁড়ি প্রথমে জলে ফুটাইয়া নরম করিয়া একটি লম্বা ছুরির

গায়ে চাপ দিয়া গুঁড়িটি ঘুরাইলে কাঠের অত্যন্ত পাতলা স্তর বাহির হইয়া আসে।

এই প্রণালীতে প্রয়োজনমত দৈর্ঘ্য ও বেধের Veneer পাওয়া যায়। **Veneer**-গুলি আঠার সাহায্যে আটকাইবার সময় পর পর দুইটি স্তরের



Veneering Hammer

কাঠের তন্তুগুলি পরস্পরের সহিত লম্বভাবে থাকিবে। এখানে একটি Veneering Hammer দেখানো হইয়াছে। কাঠের স্তরগুলি আঠার সাহায্যে একত্র করিবার পর Veneering Hammer কাঠের উপর ঠুকিয়া দিলে, বাড়তি আঠা বাহির হইয়া আসিবে।

(৯) **বার্নিশ**—আসবাবপত্রের চাকচিক্য বৃদ্ধি ও দীর্ঘকাল সংরক্ষণ করিতে বার্নিশ সাহায্য করে। ইহার প্রধান উপাদান চাঁচগালা ও স্পিরিট। ইহার সহিত নানাবিধ রং মিশ্রিত করা যায়। বার্নিশ প্রস্তুতের একটি তালিকা নিম্নে দেওয়া হইল :

মেথিলেটেড স্পিরিট	এক পাউণ্ড
চাঁচগালা	আধ পোয়া
রুমি মুস্তাফি	এক ছটাক

এইগুলি একত্রে বোতলে দুই-তিন দিন রৌদ্রে রাখিতে হইবে। মধ্যে মধ্যে বোতলটি ঝাঁকাইয়া দিলে মধ্যের দ্রব্য ভাল করিয়া মিশিয়া যাইবে। ঐ বার্নিশ পাতলা ন্যাকড়ায় ছাঁকিয়া এনামেলের বা চিনামাটির

পাত্রে ঢালিয়া লইতে হইবে। পালিশ করিবার পূর্বে কাঠের জিনিসটি শিরীষ কাগজ দ্বারা ঘষিয়া শুকনা ন্যাকড়া দ্বারা মুছিয়া পরিষ্কার করিয়া ফেলিতে হইবে। পরে একখণ্ড পরিষ্কার তূলা একটি পাতলা ন্যাকড়ার মধ্যে লইয়া উহার সাহায্যে এক কোট বার্নিশ লাগাইতে হইবে। ইহা শুকাইবার পর পুনরায় এক কোট বানিশ দিতে হইবে। এইভাবে চার কোট বার্নিশ দিতে হইবে। চারবার বার্নিশ লাগানোর পর, সর্বাধিক মিহি শিরীষ কাগজ দ্বারা জিনিসটি সাবধানে ও আস্তে আস্তে ঘষিতে হইবে। ইহার পর পূর্বের বার্নিশে অল্প স্পিরিট মিশাইয়া আরও পাতলা করিয়া শেষ কোট বার্নিশ লাগাইতে হইবে।

(১০) তেল রং—তেল-রং-এর প্রধান উপাদান—Zinc Oxide ও Boiled Linseed Oil. Zinc Oxide সাদা; ইহার সহিত ইচ্ছামত যে কোনও রং মিশাইয়া সেই রং-এর তেল-রং প্রস্তুত করা যায়।

নিম্নে কয়েক প্রকার রং-এর নাম দেওয়া হইল:

সাদা রং—Zinc Oxide, White Lead.

লাল রং—Red lead, Vermillion Red, Burnt Sienna, Madder Lake.

হলুদ রং—Yellow Ochre, Chrome Yellow, Yellow Lake.

নীল রং— Prussian Blue, Cobalt Blue, Ultramarine, Indigo.

সবুজ রং—Verdigris, Burnswick Green, Italian Green.

কাল রং—Lamp Black, Ivory Black.

রং প্রস্তুত করিতে হইলে, Zinc Oxide-এর সহিত double boiled linseed oil ক্রমে ক্রমে মিশাইয়া উত্তমরূপে নাড়িতে হইবে। ইহা বেশ ভাল করিয়া মিশিয়া কাদার মত হইলে, ইহার সহিত আরও কিছু তৈল মিশাইয়া পাতলা করিয়া লইতে হইবে। ইহার সহিত কিছু তারপিন তৈল মিশাইলে রং তাড়াতাড়ি শুকাইয়া যাইবে। এইরূপে প্রস্তুত সাদা রং-এর সহিত প্রয়োজনমত যে-কোন রং মিশাইয়া কাপড়ে ছাঁকিয়া লইলেই ইহা ব্যবহারের উপযোগী হইবে।

রং লাগাইবার নিয়ম—রং ব্রাসে করিয়া লাগাইতে হয়। যাহাতে রং লাগাইতে হইবে, তাহাতে ফাটল বা গর্ত থাকিলে পুটিং দ্বারা প্রথমে বন্ধ করিতে হইবে এবং পরে শিরীষ কাগজ ঘষিয়া মসৃণ করিতে হইবে। ইহার পর ধূলা বা ময়লা ঝাড়িয়া লইয়া White Lead দ্বারা প্রস্তুত সাদা রং লাগাইতে হইবে। ইহাকে প্রথম কোট বলে। ইহা শুকাইবার পর, অন্য যে বর্ণের রং লাগাইতে হইবে, তাহা কাঠের আঁশের সহিত আড়াআড়িভাবে লাগাইতে হইবে। ইহা শুকাইলে কাঠের আঁশ বরাবর শেষ কোট লাগাইতে হইবে। বিভিন্ন প্রকার রং লাগাইবার জন্য বিভিন্ন ব্রাস ব্যবহার করিতে হইবে।

কাঠের কাজে সাবধানতা

(Precautions in Wood-Work)

শুধু কাঠের কাজ কেন, সব কাজেই সাবধানতা অবলম্বন করা দরকার। যেখানে মেসিন এবং ধারাল অস্ত্রাদি ব্যবহার করিতে হয়, সেখানে নিয়ম ও শৃঙ্খলা মানিয়া সতর্ক থাকিতে হইবে। একটু অসতর্ক হইলেই বিপদ ঘটিতে পারে।

(১) কারখানায় যেন চিৎকার, তর্ক বা মারামারি না হয়।

(২) কারখানায় থুথু ফেলা নিষিদ্ধ এবং ইহা সর্বদা পরিষ্কার-পরিচ্ছন্ন রাখা উচিত।

(৩) কারখানার একপ্রান্ত হইতে অপর প্রান্ত দৌড়াদৌড়ি করিলে বিপদ ঘটার সম্ভাবনা আছে।

(৪) কাজ করিবার সময় হাফ-প্যান্ট, শার্ট ও জুতা পরিয়া কাজ করা উচিত। ধুতি পরিয়া বা চাদর গায়ে দিয়া, ঢিলা পোশাক পরিয়া কারখানায় কাজ করিতে অসুবিধা হয়।

(৫) কোন যন্ত্র লইয়া নাড়াচড়া করা বা যন্ত্রের ধার-সম্পর্কে সর্বদা সচেতন থাকা উচিত। যন্ত্রের ধারাল প্রান্ত দ্বারা কোন শক্ত মেঝে বা লোহার উপর আঘাত দিলে যন্ত্রের ধার নষ্ট হইয়া যাইতে পারে।

(৬) কাজ করিবার বেঞ্চের মাঝখানে যন্ত্রপাতি রাখার জায়গা থাকে। ঐ স্থানে যন্ত্রগুলি ঠিকমত সাজাইয়া রাখিতে হইবে।

(৭) কাজের সময় অন্যদিকে লক্ষ্য না দেওয়া উচিত। ইহাতে বিপদের সম্ভাবনা ঘটিতে পারে। বাটালি, করাত প্রভৃতি ধারাল যন্ত্র লইয়া কাজ করিবার সময় হাতের আঙুল সম্বন্ধে বিশেষ সাবধানতা অবলম্বন করিতে হইবে।

(৮) জলশানে কোন অস্ত্র ধার দিবার সময়, জল ব্যবহার করিতে হইবে। শানপাথরে শান দিবার সময় লক্ষ্য রাখিতে হইবে, ফলাটিকে ঠিক কোণে ধরা হইয়াছে কিনা।

(৯) কারখানার মধ্যে কোন টুল বা চেয়ার ব্যবহার করা বিপদজনক। কারখানার কাজ করিবার বেঞ্চের উপর কখনও বসা উচিত নয়।

(১০) কোন কাজ করিবার পূর্বে, কাজ বুঝিয়া লইতে হইবে। তৈয়ারী করা কোন কাজের উপর অনর্থক দাগ দেওয়া উচিত নয়। কাজের পর যন্ত্রাদি পরিষ্কার করিয়া যত্ন করিয়া গুছাইয়া রাখিতে হইবে।

(১১) মেসিনে ঠেস্ দিয়া দাঁড়ান বা জানা না থাকিলে, মেসিনের কোন অংশে হাত দেওয়া উচিত নয়। ভাইসের উপর জোরে চাপ দেওয়া বিপদজনক। কাঠ কুঁদিবার লেদ্ মেসিন (Wood Turning Lathe) বা বিদ্যুৎচালিত কাঠ চেরাই করাত (Circular Saw) বা বিদ্যুৎচালিত ড্রিল মেসিন (Electric Drill Machine) প্রভৃতিতে কাজ করিবার সময় বেল্টের খুব কাছে থাকা বা চালু অবস্থায় মেসিনের কোন অংশ ঢিলা বা শক্ত করিয়া বাঁধিবার চেষ্টা করিলে বিপদ ঘটিতে পারে।

(১২) কারখানায় একটি প্রাথমিক চিকিৎসার বাক্স (First Aid Box) থাকিবে। হাত-পা কাটিয়া গেলে, ক্ষতস্থানে যদি ধূলা-বালি বা কাঠের গুঁড়া লাগিয়া থাকে, তাহা হইলে এক টুকরা পরিষ্কার তুলার সাহায্যে ক্ষতস্থানটি পরিষ্কার করিয়া, বেঞ্জিন অথবা আয়োডিন লাগাইতে হইবে।

কাঠের হিসাব

(Calculation of Timbers)

কাঠের হিসাব দুই ভাগে হইতে পারে—(১) Running Foot অথবা Rft. হিসাবে এবং (২) Cubic Foot বা Cft. হিসাবে।

যে কাঠের বেধ, দৈর্ঘ্য এবং প্রস্থের তুলনায় অল্প (যেমন তক্তা) ইহার দাম প্রতি ফুট হিসাবে ধরা হয়। এই মাপকে Running Foot অথবা Rft. বলে।

দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা পরস্পর গুণ করিয়া Cubic Foot বা ঘন-ফুট হিসাবে কাঠের মাপ বাহির করা হয়। যেমন—

৪″ × ৪″ একটি ২৭′ ফুট লম্বা কাঠের আয়তন $= \frac{৪}{১২} \times \frac{৪}{১২} \times ২৭ = ৩$ ঘনফুট। এই কাঠের দাম প্রতি ঘনফুট বাজার দর যাহা হইবে, তাহাকে কাঠের আয়তন দিয়া গুণ করিতে হইবে।

চেরাই কাঠও এইভাবে বিক্রয় হয়। Log বা কাঠের গুঁড়িও ঘনফুট হিসাবে বিক্রয় হয়। যদি কাঠের গুঁড়ির দুই প্রান্তের ব্যাস সমান হয়, তবে নিম্নলিখিতভাবে ইহার আয়তন বাহির করা যাইতে পারে।

ধরা যাক, কোনও একটি কাঠের গুঁড়ির দুই প্রান্তেরই ব্যাস ১৮″।

ইহাদের এক প্রান্তের ক্ষেত্রফল $= \frac{\pi}{৪} \times \left(\frac{১৮}{১২}\right)^২ = \frac{২২}{৭ \times ৪} \times \left(\frac{১৮}{১২}\right)^২$

$= ১.৭৭$ বর্গফুট।

২০ ফুট দৈর্ঘ্যের এইরূপ একটি কাঠের আয়তন $= ১.৭৭ \times ২০ = ৩৫.৪$ ঘনফুট।

যদি একটি গুঁড়ির দুই প্রান্তের ব্যাস সমান না হয় (মনে করা যাক, এক প্রান্তের ব্যাস ১৮″ ও অপর প্রান্তের ব্যাস ২২″), তবে ঐ গুঁড়িটির মধ্যস্থলের ব্যাস $= \frac{১৮+২২''}{২} = ২০''$

এখন মধ্যস্থলের ক্ষেত্রফল $= \frac{\pi}{৪} \times \left(\frac{২০}{১২}\right)^২ = \frac{২২}{৭ \times ৪} \times \left(\frac{২০}{১২}\right)^২$

$= ২.১৮$ বর্গফুট।

২০ ফুট দৈর্ঘ্যের এইরূপ একটি কাঠের আয়তন $= ২.১৮ \times ২০ = ৪৩.৬$ ঘনফুট।

অষ্টম অধ্যায়

কাঠের খেল্‌না ও বিবিধ আসবাবপত্র নির্মাণ

(Wooden Toys and Furniture-making)

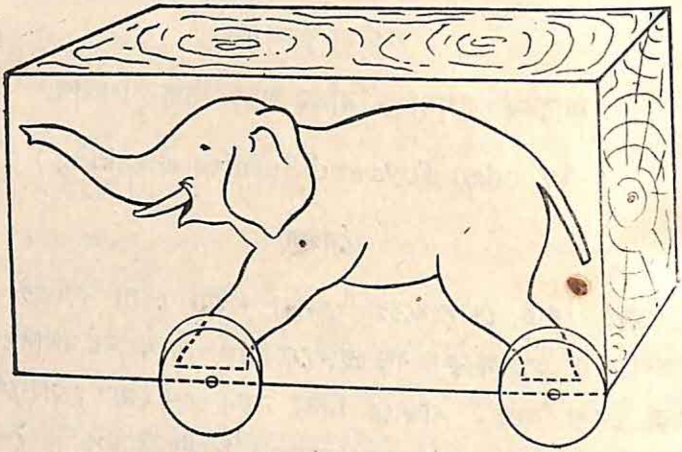
খেলনা

ছোট ছোট ছেলেমেয়েরা খেল্‌না লইয়া খেলা করিতে খুবই ভালবাসে। অপেক্ষাকৃত বড় ছেলেমেয়েরাও নানা ধরনের মজার খেল্‌না লইয়া খেলা করে। বাজারে নিত্য নতুন বেশ মজার মজার খেল্‌না আমদানী হইতেছে। আজকাল খেল্‌নাগুলি বিভিন্ন জিনিস দিয়া তৈয়ারী হইতেছে। কিন্তু, আগে সব খেল্‌নাই কাঠের তৈয়ারী হইত। হাতী, ঘোড়া, বাঘ, ভাল্লুক এবং নানা রকমের গাড়ী কাঠ হইতে বর্তমানকালে তৈয়ারী করা হইতেছে। গাড়ীর চাকাগুলিও কাঠের তৈয়ারী।

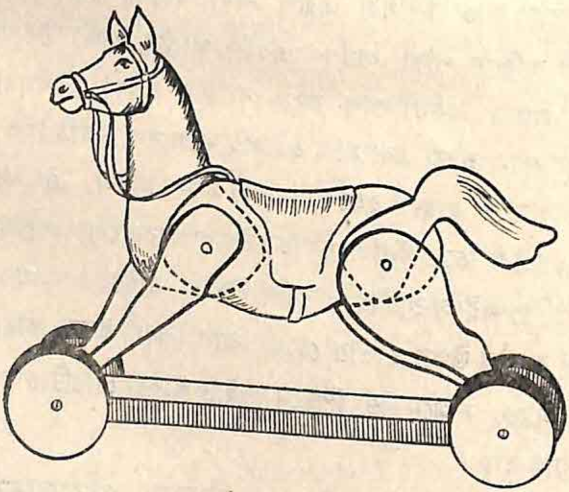
কাঠের কাজ শিখিয়া এরূপ নানা ধরনের খেল্‌না অতি সহজে তৈয়ারী করিতে পারা যায়। একটি কাঠের হাতী তৈয়ারী করিতে হইলে, প্রথমে একটা ভাল কাঠ বাছিয়া লইয়া (খেল্‌না তৈয়ারীর কাঠ খুব শক্ত, হাল্কা এবং নরম হইলেই ভাল হয়) কাঠটিকে রঁাদা দ্বারা ভালভাবে মসৃণ করিতে হইবে। কাঠ মসৃণ হইলে, ঐ কাঠের উপর একটি হাতীর চিত্র আঁকিয়া, চিত্রটির বাহিরের রেখা অনুযায়ী বাটালি দ্বারা কাটিয়া লইলে হাতীর আকৃতি পাওয়া যাইবে। এখন নানা রং দ্বারা ঐ কাঠের উপর হাতীর চোখ, কান এবং ইচ্ছা করিলে হাতীর পায়ের নীচে, সামনে ও পিছনে দুইটি করিয়া চারিটি চাকা লাগাইয়া দিতে পারা যায়।

এইভাবে যে কোন জীব-জন্তু নিজেদের প্রয়োজনমত তৈয়ারী করা যায়।

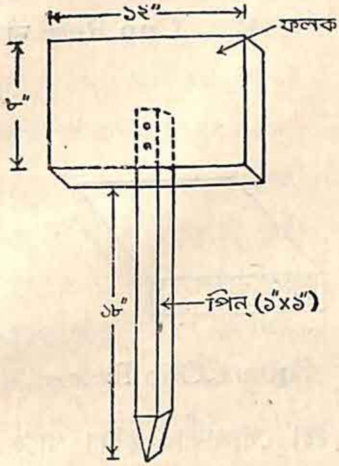
চিত্র দেখিয়া প্রদত্ত মাপ অনুযায়ী খেল্‌নাগুলি তৈরী কর।



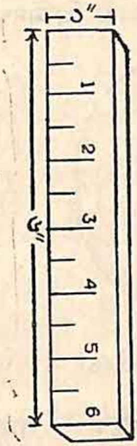
কাঠের হাতি



কাঠের ঘোড়া



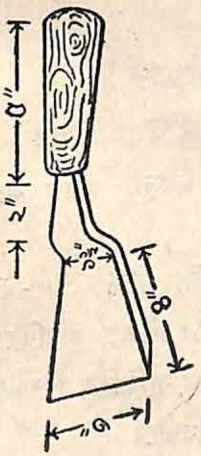
গাছে নাম লিখিবার ফলক



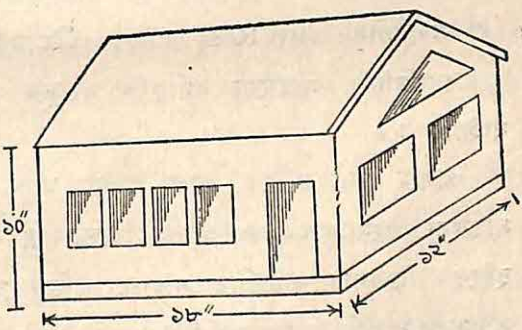
মাপকাঠি



পিন

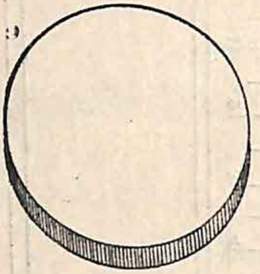


কাঠের খুরপী

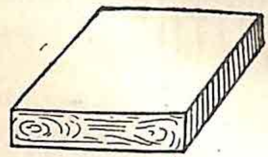


পাখীর বাসা

অনেকে ইহাকে অতি নগণ্য বলিয়া অবহেলা করিয়া থাকে। কিন্তু ইহা দৈনন্দিন দরকারী জিনিসগুলির মধ্যে অন্যতম। Cup Rest নানা

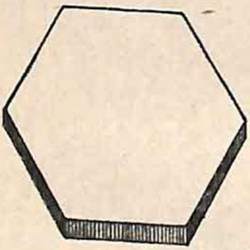


Round Cup Rest

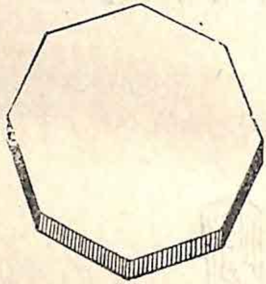


Square Cup Rest

আকারের হইয়া থাকে। সাধারণতঃ ইহা গোলাকার হইয়া থাকে। তবে বর্গাকৃতি, ষড়ভুজ ও অষ্টভুজ আকৃতিরও করা যায়।



Hexagonal Cup Rest



Octagonal Cup Rest

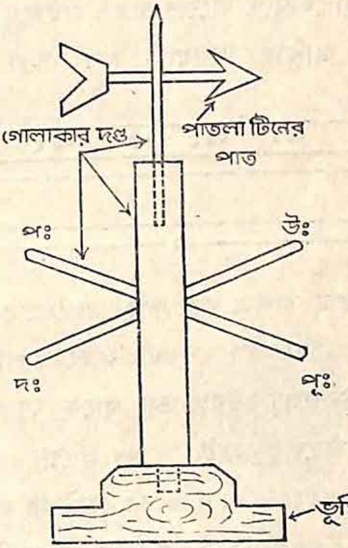
জ্যামিতির সাহায্যে বর্গাকৃতি ষড়ভুজ ও অষ্টভুজ অঙ্কন করা যাইতে পারে।

প্রথমে কাষ্ঠখণ্ডটিকে ভাল করিয়া মসৃণ করিয়া Divider-এর সাহায্যে প্রয়োজনমত আকারের বিভিন্ন নক্সা কাঠের উপর আঁকিতে হইবে। এইবার বাটালির সাহায্যে অঙ্কিত ক্ষেত্রের বাহিরের অংশটুকু সাবধানে কাটিয়া ফেলিলে নির্দিষ্ট খেলনা তৈরী করা যাইবে।

বায়ুনিশান যন্ত্র

বাতাস নিয়তই বহিতেছে ; কিন্তু বৎসরের সকল সময়ে উহা একই

দিকে প্রবাহিত হয় না। বাতাস কোন্‌দিকে প্রবাহিত হইতেছে, ইহা জানিবার জন্য বায়ুনিশান যন্ত্র ব্যবহার করা হয়। এই যন্ত্রটি নির্মাণ করা খুব সহজ। চিত্র দেখিয়া অনুরূপ একটি যন্ত্র নিশ্চয়ই তৈয়ারী করা যাইতে পারে। দণ্ডগুলিকে গোলাকার করিতে Word-turning Lathe-যন্ত্রের সাহায্য লইতে হইবে।



ভূমি অঙ্কন যন্ত্রটির পাদদেশ তৈয়ারী করিতে Tenon Saw এবং Firmer Chisel ব্যবহৃত হয়। Mortise Chisel এবং Gouge ভূমির মধ্যস্থলের গর্তটি তৈয়ারী করিতে প্রয়োজন হইবে।

বাতি রাখিবার দণ্ড
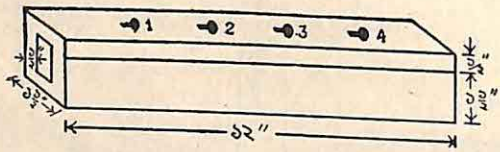
লক্ষ্যণীয়, কাঠের দণ্ডটিকে ভূমির সহিত Mortise ও Tenon জয়েন্ট দ্বারা সংযোজিত করা হইয়াছে। ভূমিতে Mortise কাটিবার জন্য Mortise Chisel ব্যবহৃত হয়। এছাড়া মসৃণ করিবার জন্য Jack Plane ব্যবহার করা হয়।



Firmer Chisel দ্বারা কাঠের কোণাগুলি সাবধানে কাটিতে হইবে। নতুবা, কাঠের কোণ হইতে আঁশ বাহির হইয়া যাইতে পারে। দণ্ডটির উপরে খুব দৃঢ়ভাবে একটি লোহার পাত স্ক্রু দ্বারা আটকাইয়া দেওয়া প্রয়োজন।

চাবি রাখিবার পাত্র

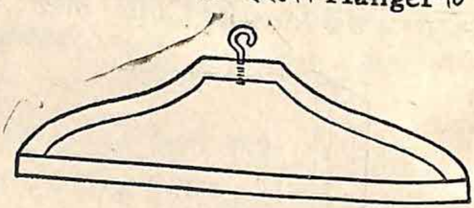
ইহা দেখিতে বাক্সের মত। ইহার চারিদিক আবদ্ধ এবং উপরে চাবির আকার অনুযায়ী গর্ত করা থাকে। ইহাতে অনেকগুলি



চাবি রাখিবার জন্য প্রত্যেকটি চাবির ভিন্ন ভিন্ন ঘর কাটা থাকে এবং কোন্ চাবি কোন্ তালার জন্য তাহা জানিবার জন্য প্রত্যেকটি ঘরের পাশে একটি করিয়া নম্বর দেওয়া যাইতে পারে। ইহাতে চাবি হারাইবার বা ওলট্-পালট্ হইবার ভয় থাকে না। এই বাক্সটির নির্মাণ-কৌশল সাধারণ বাক্সের মতই। শুধু বাক্সের উপর চাবি রাখিবার জন্য ঘর কাটিতে হইবে। চাবির ঘর কাটিবার জন্য Keyhole Saw ব্যবহৃত হয়। Keyhole Saw দ্বারা গর্ত কাটিবার পূর্বে চাবির মাপ অনুযায়ী বাক্সের উপরে চক্‌খড়ি বা পেন্সিল দ্বারা চাবির মুখের চিত্রটি অঙ্কন করিয়া লওয়া হয়।

হ্যাঙার

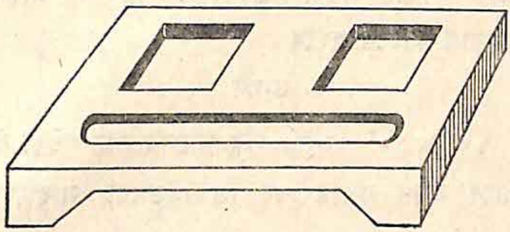
চিত্র অনুযায়ী একটি Hanger তৈয়ারী করিতে হইবে। Hanger-টি একখণ্ড কাঠে অথবা দুইটি ভিন্ন ভিন্ন কাঠে তৈয়ারী করিয়া শিরীষের আঠা অথবা স্ক্রু দ্বারা জুড়িয়া লইতে হইবে।



দোয়াতদানী

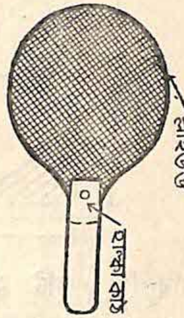
প্রথমে কাঠটিকে মসৃণ করিয়া দোয়াত রাখিবার স্থান দুইটি দোয়াতের তলের মাপ অনুযায়ী দুই পাশ হইতে সমদূরত্বে রাখিয়া

Chisel দ্বারা কাটিয়া লইতে হইবে। কলম রাখিবার স্থান নির্মাণ



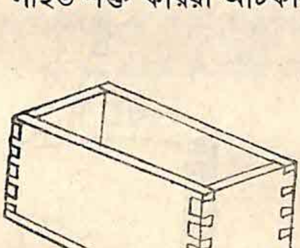
করিবার সময় প্রথমে Chisel দ্বারা চিহ্নিত করার পর Gouge দ্বারা সেই অংশটি কাটিয়া মসৃণ করিয়া লওয়া হয়।

পিং পং ব্যাট



পার্শ্বস্থ চিত্র অনুসারে প্লাই-উডের উপরে ব্যাট অনুযায়ী চিহ্ন করিয়া, বাটালী দ্বারা ঐ কাঠটি কাটিতে হইবে। হাতলটির মধ্যস্থল করাত দ্বারা অল্প চিরিয়া, প্লাই-উডের ফলাটি উহার মধ্যে প্রবেশ করাইয়া পেরেক দ্বারা হাতলের সহিত শক্ত করিয়া আটকাইয়া দিতে হইবে।

সাধারণ বাক্স

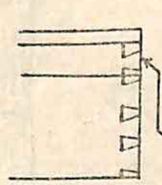


কাঠের মাপ ঃ

১২″ × ৬″ × $\frac{3}{4}$″ — ১ পিস্

৬″ × ৩″ × $\frac{1}{2}$″ — ২ ,,

১২″ × ৬″ × $\frac{1}{2}$″ — ২ ,,

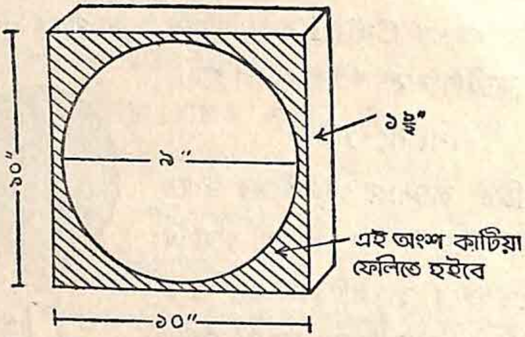


ছোট বাক্স

মাপ অনুযায়ী কাঠ কাটিয়া রঁাদা দিয়া মসৃণ করিতে হয়। তারপর জয়েন্ট তৈয়ারী করিতে অথবা তক্তাগুলিকে ঠিকমত জায়গায় বসাইয়া পেরেক দ্বারা যোগ করিতে হইবে।

চাকী

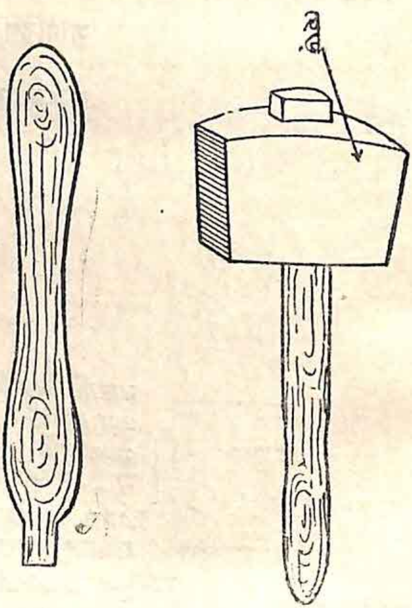
একখণ্ড ১০″×১০″—১½′ পুরু মাপের কাঠ লইয়া ইহাকে রঁাদা দ্বারা ভালভাবে মসৃণ করার পর ডিভাইডারের সাহায্যে ৯ ইঞ্চি



ব্যাসবিশিষ্ট একটি বৃত্ত অঙ্কন করিতে হইবে। পরে, দাগের বাহিরের অতিরিক্ত অংশ বাটালির সাহায্যে কাটিলেই চাকী তৈয়ারী হইবে।

হাতুড়ির হাতল

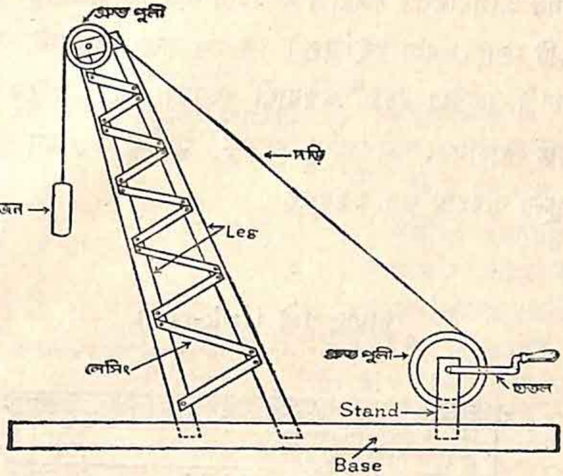
১। হাতুড়ির হাতলটিকে মসৃণ করিবার জন্য গাউজ (Gouge) ব্যবহার করা হয়।



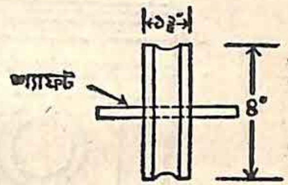
কাঠের হাতুড়ি

২। Head-এ গর্তটি তৈয়ারী করার জন্য মর্টিজ বাটালি ব্যবহৃত হয়।

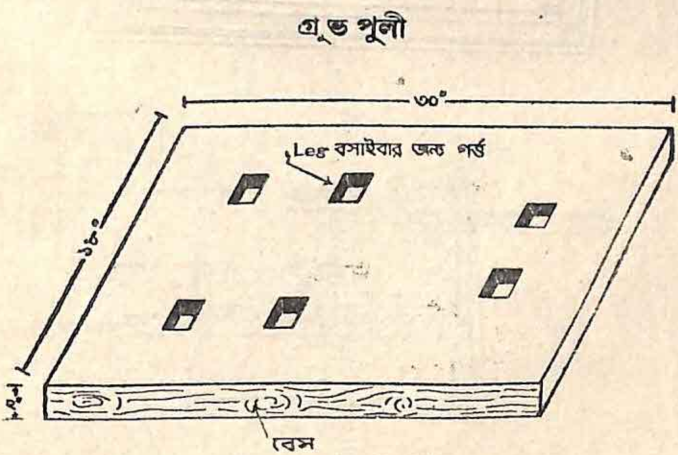
ক্রেন



Leg-এর মাপ ১ - ½"×১½× ১৮" লম্বা। Lacing-এর মাপ— ½"×১"। Shaft-এর মাপ— ১" ব্যাস, ৪" লম্বা। ½" ও ¾" পেরেক এ কাজে ব্যবহার করা হয়।



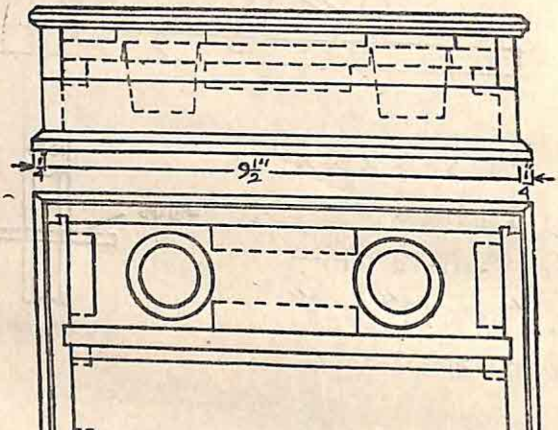
গ্রুভ পুলী

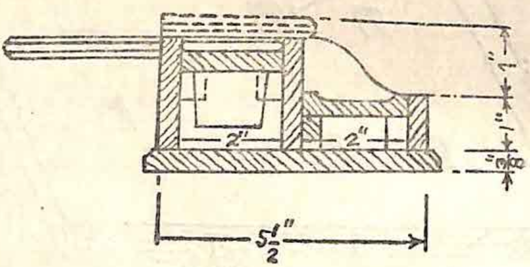


আসবাবপত্র

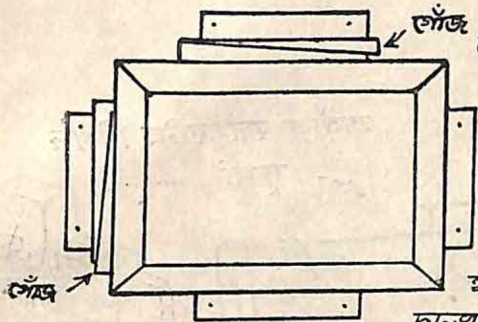
নানাবিধ আসবাবপত্র তৈয়ারী করিবার জন্য প্রয়োজনীয় মাপজোখ-সহ কয়েকটি নক্সা দেওয়া হইয়াছে। প্রদত্ত নক্সা অনুযায়ী ভিন্ন ভিন্ন অংশ তৈয়ারী করিয়া চিত্র অনুযায়ী জোড়া দিতে হইবে। জোড়া দিবার জন্য প্রধানতঃ ডাওয়েল্ড জয়েন্ট, মার্টিস ও টেনন্ জয়েন্ট এবং আঠা ও স্ক্রু-র ব্যবহার করা হইয়াছে।

দোয়াতদানী (Ink-pot)





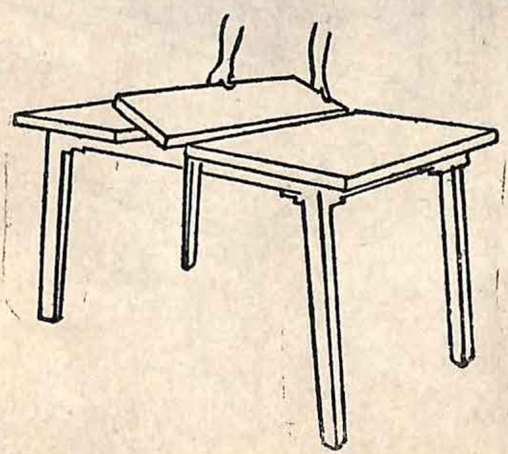
ছবির ফ্রেম (Picture Frame)



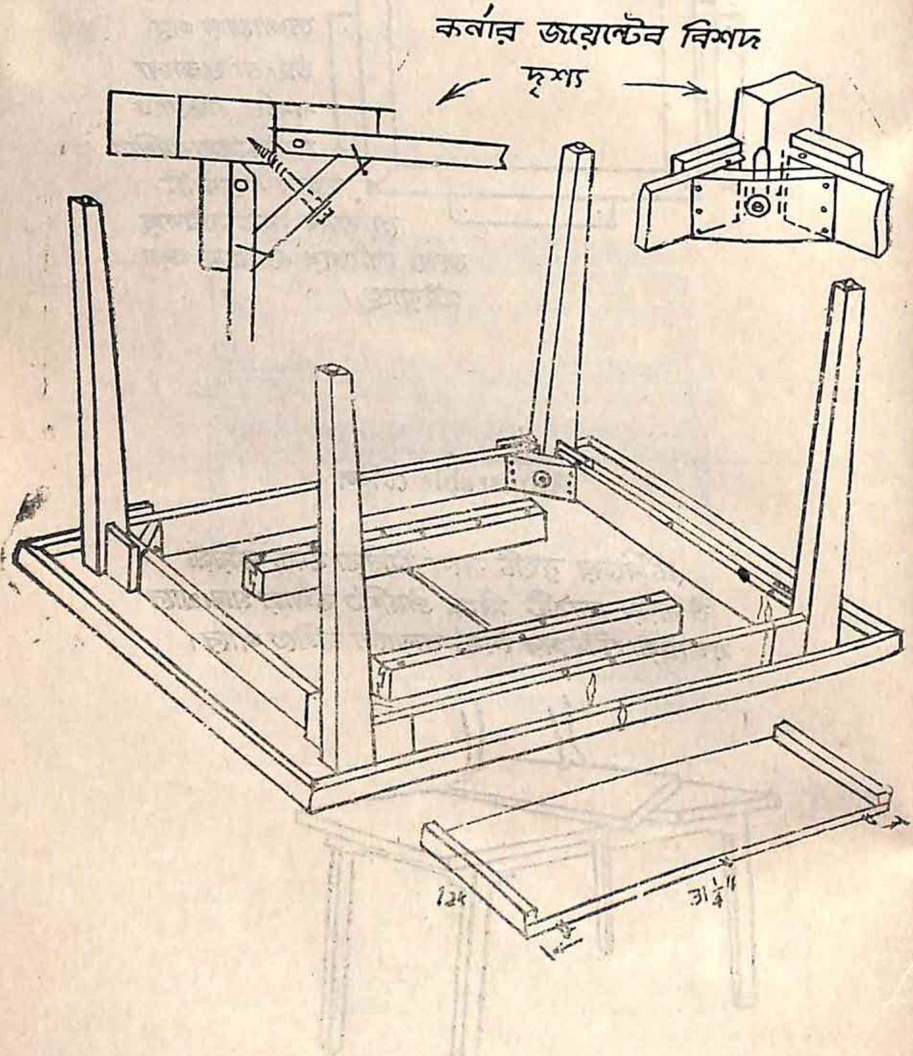
ফ্রেমের কাঠের প্রান্তভাগে আঠা লাগানোর পর উহা না শুকানো পর্যন্ত এইভাবে আটকাইয়া রাখিতে হইবে। ফ্রেমটি দৃঢ়ভাবে আটকাইবার জন্য গোঁজের ব্যবহার করা হইয়াছে।

Adjustable টেবিল

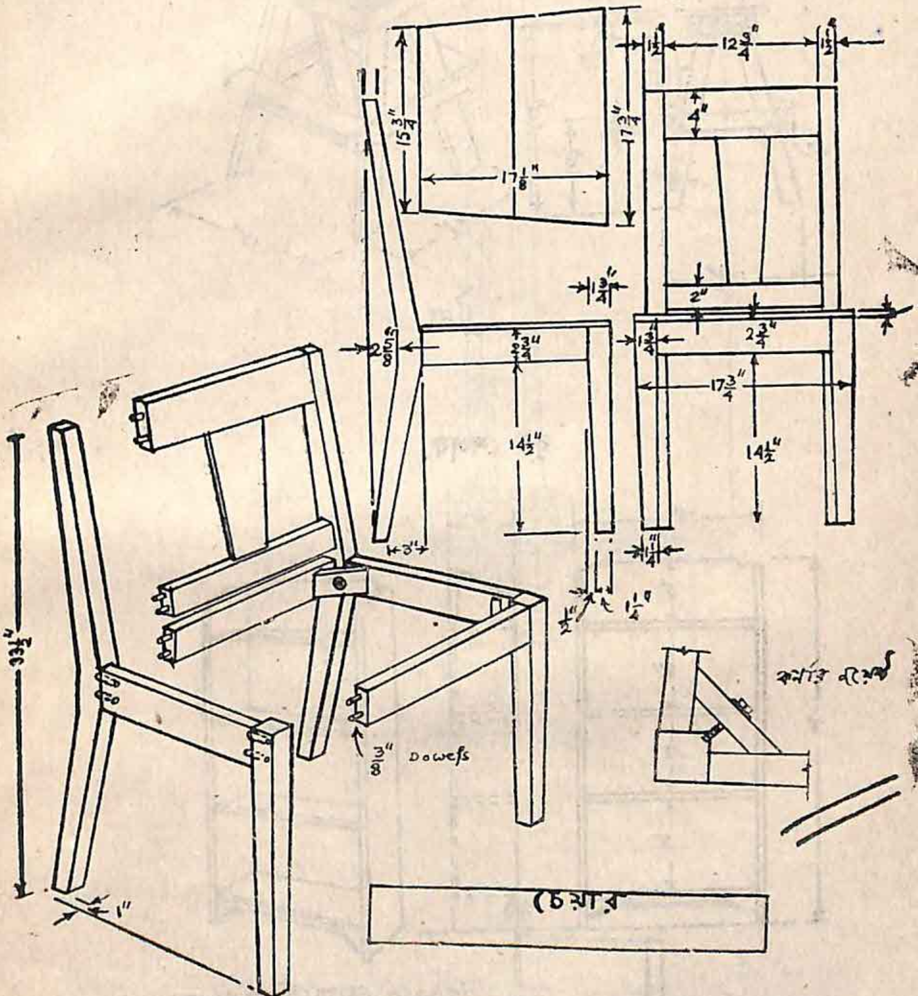
টেবিলের দুইটি অংশ টানিয়া ফাঁক করিয়া উপরের কাঠটি নিম্নে প্রদর্শিত উপায়ে মাঝখানে বসাইয়া টেবিলের দৈর্ঘ্য বাড়ানো চলিতে পারে।



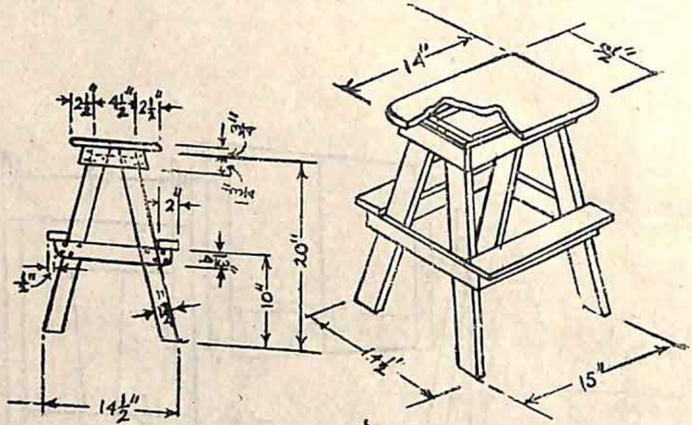
এই টেবিলের দুই প্রান্ত ধরিয়া টানিলে টেবিলটির দুইটি অংশ পৃথক করা যাইবে।



চেয়ার (Chair)

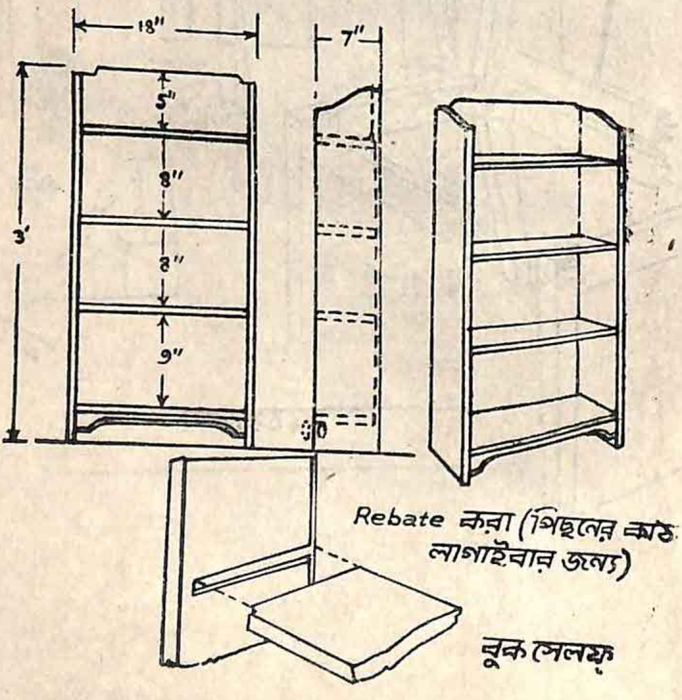

33½"
15¾"
17⅛"
17¾"
1½"
12¾"
1½"
4"
2"
1¾"
2¾"
2¾"
1¾"
17¾"
14½"
14½"
3"
1¼"
½"
1¼"
⅜" Dowels
1"
কর্নার ব্লক
চেয়ার

টুল (Stool)



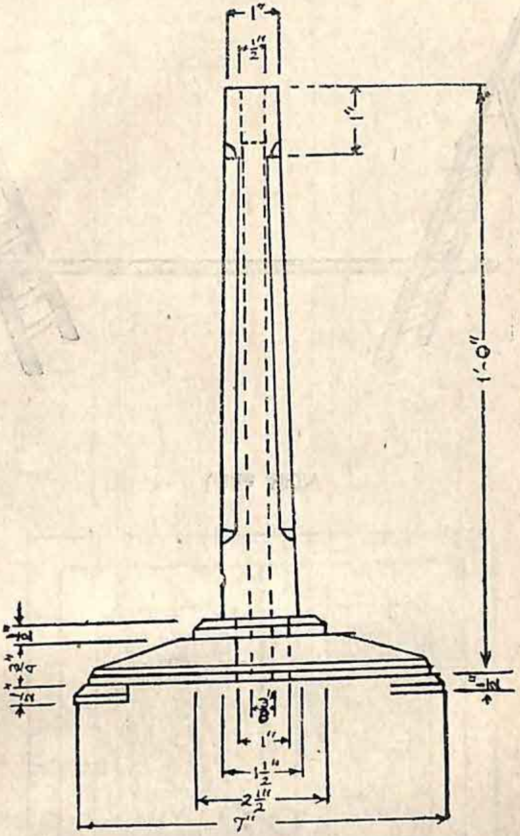
টুল

বুক শেল্‌ফ



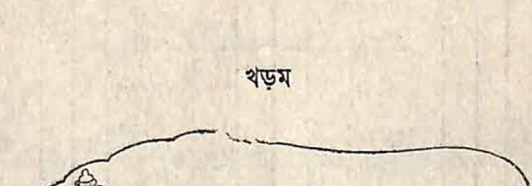
বুক সেলফ্‌

টেবিল ল্যাম্প (Table Lamp)

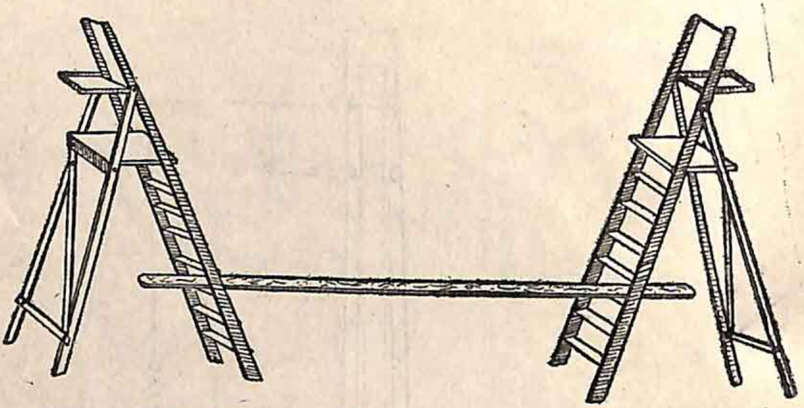


টেবিল ল্যাম্প

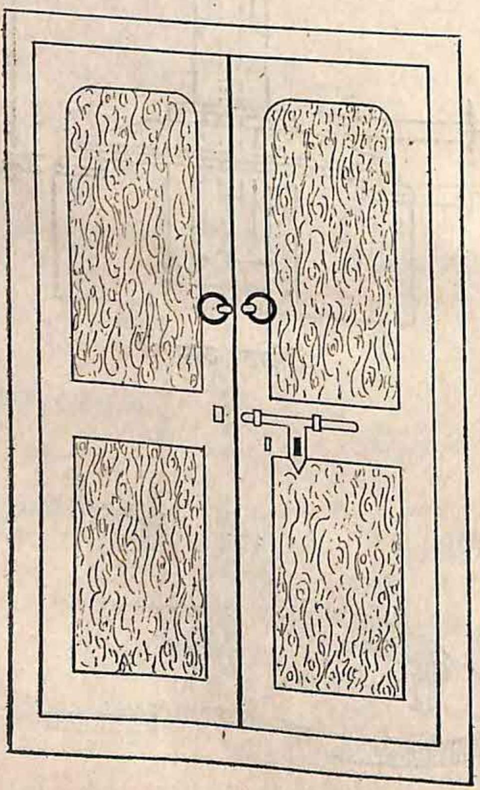
খড়ম



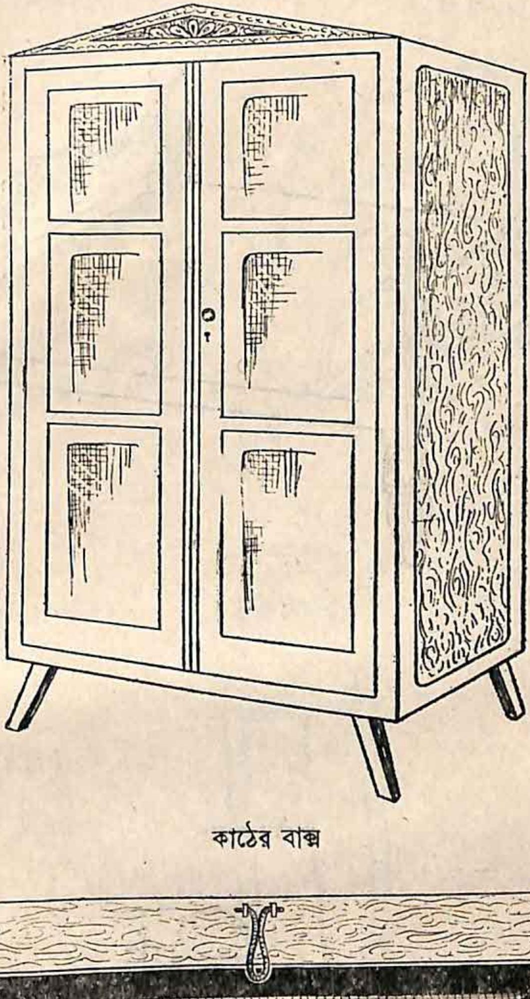
মই



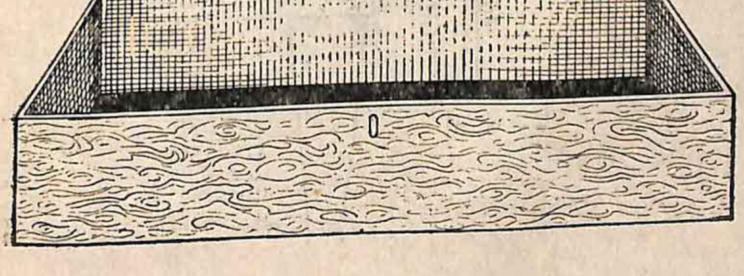
ঘরের দরজা



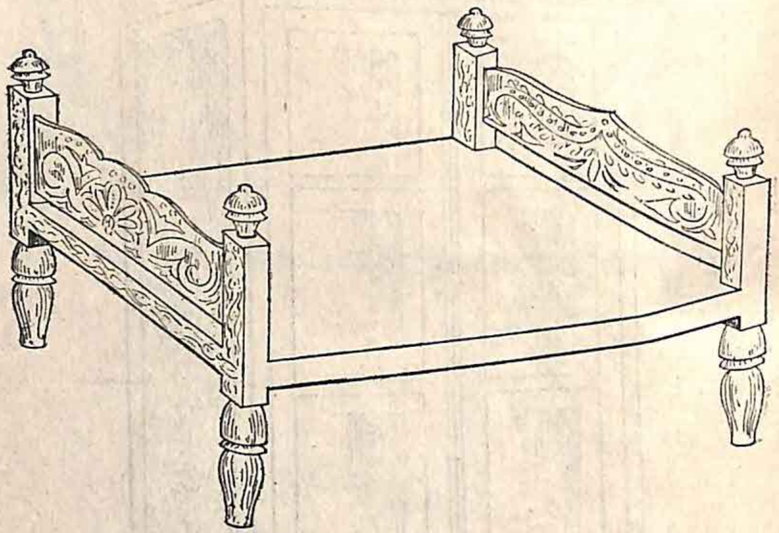
আলমারী



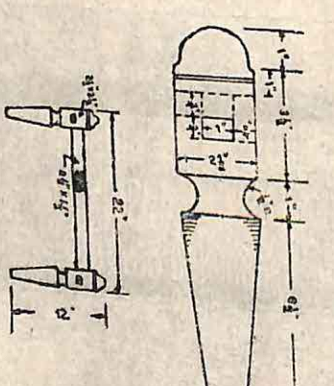
কাঠের বাক্স



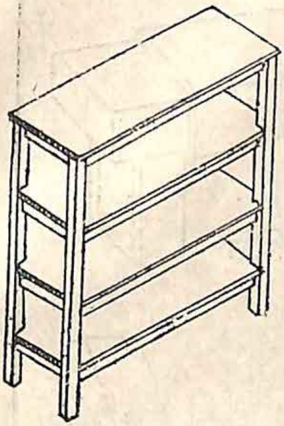
খাট



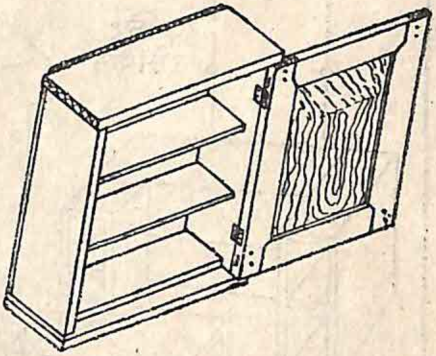
খাটের পায়া



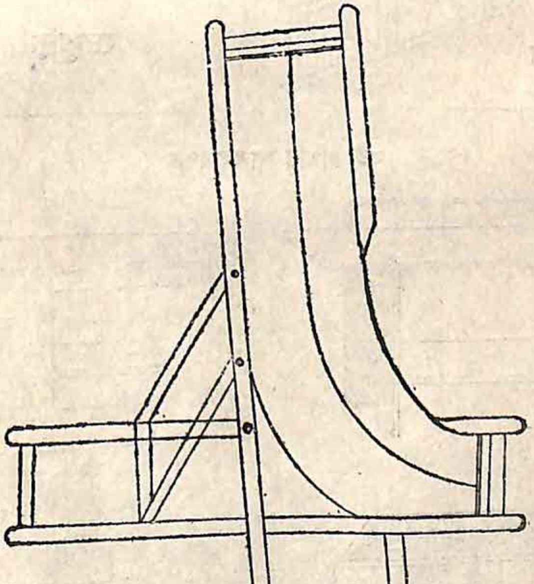
জিনিস রাখা খোলা-র‍্যাক



দরজা দেওয়া র‍্যাক



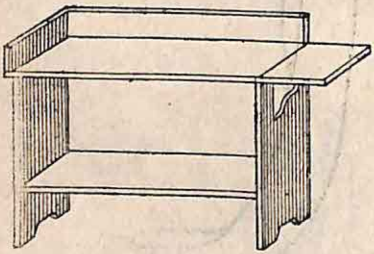
ইজি চেয়ার



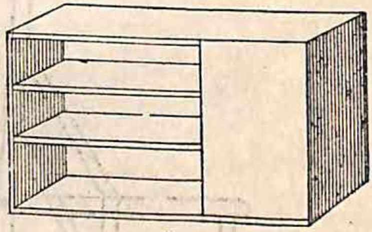
ঘরের আসবাবপত্র



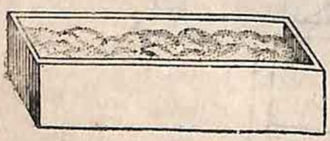
বই রাখার আসবাবপত্র



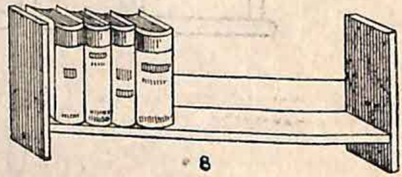
১



২



৩



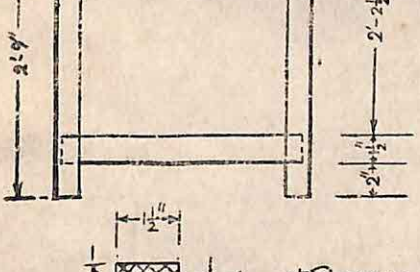
৪

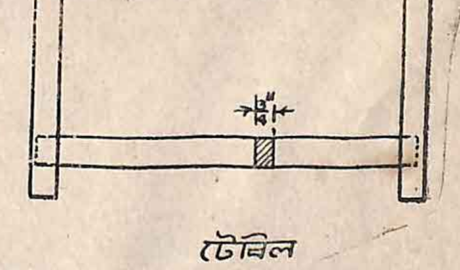
মই



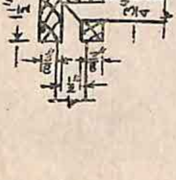
মই

ছোট টেবিল





টেবিল



টেবিলের Rail ও
পায়ার সংযোগস্থলের
Sectional plan
(Mitred tenon জয়েন্ট)
